

Rina Monti

CONTRIBUTO
ALLA BIOLOGIA DEGLI IDRACNIDI ALPINI
IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE

1. — Introduzione.
2. — L'ambiente e l'idracarofauna delle Alpi.
3. — Classificazione delle acque esplorate. Distribuzione degli idracnidi in acque di composizione diversa, a seconda della costituzione geologica del terreno.
4. — La temperatura delle acque, e la fisionomia della idracarofauna. Specie termostatiche, creniadi; specie euritermiche più o meno diffuse o cosmopolite.
5. — Le specie degli idracnidi alpini e la loro variabilità.
6. — Sintesi delle variazioni osservate in relazione coll'ambiente.
7. — Ricerche sperimentali.
8. — Conclusioni.
9. — Bibliografia citata.

1. — Introduzione.

Le nostre conoscenze faunistiche sugli idracnidi italiani vennero coordinate e riassunte dal *Maglio* nel 1907 in uno studio critico, donde appunto risulta, che scarsissime sono le nostre conoscenze sulla idracnofauna alpina italiana.

Anche dopo di allora ben poco abbiamo progredito; dobbiamo ancora al *Maglio* studi sugli idracnidi del Trentino con descrizione di nuove specie, e di varietà; a me, anche in collaborazione col *Koenike*, la descrizione di specie nuove ossolane.

Molto più riccamente studiato è stato il versante settentrionale delle Alpi dal punto di vista sistematico: quei dati

furono anzi coordinati, con criteri biologici, per opera specialmente dello *Zschokke*, dello *Steinmann*, del *Walter*.

Io ho avuto occasione passando l'estate nelle Alpi, durante i mesi di luglio, agosto, settembre ed ottobre, negli anni 1904, 1905, 1906, di ricercare idracnidi nelle acque, ad una altezza variabile da 600 m. a 2600 m. s. l. del m., nella Valle Anzasca, nella Valle d'Aosta ed in Valtellina; in sorgenti, ruscelli, torrenti, fiumi, laghi, tenendo conto delle condizioni dell'ambiente, cioè della natura geologica del terreno, della costituzione delle acque, della temperatura, della presenza o mancanza di vegetazione, e di tutti quei coefficienti che mi avrebbero poi permesso di portare un contributo alla biologia generale degli idracnidi alpini.

2. — L'ambiente e l'idracarofauna delle Alpi.

L'ambiente è un fattore della variabilità degli organismi, e questo fattore, molto complesso, per quanto riguarda la distribuzione geografica dell'idrofauna alpina è già stato studiato in talune sue parti, con molto acume, dallo *Zschokke* e dai suoi scolari.

Appunto in base a tali indagini lo *Zschokke* è venuto a distinguere i due noti gruppi faunistici, delle specie cosmopolite e delle specie nordico-glaciali.

Oltre a questo coefficiente fisico-geografico, io credo che debba avere una influenza sulla distribuzione e sulle adattazioni degli organismi, anche un coefficiente fisico-chimico; poichè la costituzione delle acque, a seconda dei suoi diversi componenti e della loro concentrazione, determina variazioni notevoli dell'ambiente nel quale gli organismi debbono vivere.

Mentre da una parte noi sappiamo che gli idracnidi, anche cosmopoliti, sono abitatori d'acque dolci, che solo qualche genere si trova in acque marine nella zona litorale e poche altre specie cosmopolitiche resistenti si diffondono anche nelle acque miste costiere; d'altra parte non ignoriamo, che le stesse acque dolci delle Alpi presentano una composizione molto variabile per sostanze diverse disciolte, che esse traggono dalle rocce attraversate.

In generale le acque che provengono dai terreni silicei sono acque purissime, con durezza minima, e con un residuo

solido assai basso, che varia da gr. 0,09, a gr. 0,20. Nelle sorgenti, e nei ruscelli costituiti da tali acque, si sviluppano facilmente abbondanti vegetazioni di muschi, che talvolta formano dei cuscini molto estesi, o delle lunghe chiome natanti, sede preferita ed albergo di innumerevoli idracne.

Nelle formazioni calcari le acque hanno una costituzione molto diversa, a seconda della natura delle rocce ed a seconda che si tratta di sorgenti relativamente superficiali, o di acque che abbiano un lungo percorso sotterraneo nei canali o negli interstizi dei calcari.

In rapporto a tali differenze le acque calcari, che hanno sempre una durezza molto più elevata di quella delle altre acque che chiameremo per brevità silicee, lasciano un residuo solido molto variabile tra gr. 0,40 a 2 gr. e più per litro.

Quando il residuo solido consta essenzialmente di carbonato di calce ed è molto elevato, le acque danno facilmente luogo ad incrostazioni, sia sulle pietre, sia sui vegetali sommersi.

Nelle acque calcari in genere prevale la vegetazione delle alghe in luogo dei muschi, che preferiscono le acque silicee. Però non mancano anche le vegetazioni di muschi nelle acque calcari, ed in tal caso anche i muschi, come nel caso delle alghe, facilitano la precipitazione dei sali disciolti e tendono ad incrostarsi. In generale le acque calcari, a corso torrentizio, appaiono assai più povere di vegetazione delle acque silicee: anche le vegetazioni acquatiche rimangono limitate ai piccoli ristagni, nelle anfrattuosità delle rocce.

Acque incrostanti. — In tutte le acque di sorgive, torrenti e laghi, che scorrendo in terreni calcari formano incrostazioni sui vegetali, a me non è mai riuscito di trovare idracnidi. Questi tufi calcari, che si sviluppano sopra e lateralmente alle rocce od ai ciottoli, albergano pure nelle loro anfrattuosità tutto un mondo animale ricco di crostacei, di larve di frigane, di vermi, di molluschi ecc., paiono invece offrire condizioni sfavorevoli alla vita dei ragni acquatici. E noto che certe alghe possono decomporre il bicarbonato di calcio in dissoluzione nell'acqua, assorbendo l'acido carbonico e precipitando il carbonato divenuto insolubile: provocando così una decalcificazione delle acque per via organica, ed una incrostazione dei vegetali stessi.

Anche i muschi, che vegetano talora abbondantissimi in certi ruscelli delle Alpi calcari, determinano una rapida precipitazione di carbonato di calce, probabilmente perchè sottraggono acido carbonico al bicarbonato disciolto trasformandolo in carbonato di calce poco solubile. Naturalmente solo dove, per condizioni climatiche, fisico-chimiche e biologiche, si verifica questo fenomeno, le mie ricerche di idracnidi (che nelle Alpi non sono di regola buoni nuotatori, ma piuttosto adatti per particolare conformazione della armatura delle zampe ad arrampicarsi) riuscirono vane.

Così posso citare un certo numero di torrenti, nelle condizioni sopradescritte, dove io non potei catturare idracnidi, ad es. in Valtellina, dove estesi le mie ricerche anche alle acque minerali, ed ai torrenti, che precipitano poi dalle sorgenti stesse ai Bagni Nuovi e Bagni Vecchi di Bormio.

Le mie osservazioni mi hanno però convinta, che gli idracnidi trovano vita favorevole in acque di terreni calcari, quando non vi sono vegetali e non si formano incrostazioni; ed a questo proposito non ho che a ricordare il lavoro del *Maglio*, il quale raccolse ricca messe precisamente in ruscelli scorrenti in terreni calcari privi di vegetazione, nel Bergamasco, dove egli nota come gli idracnidi andassero ricercati aderenti alle rocce stesse.

Come i torrenti ed i ruscelli anche i laghi possono offrire le due diverse condizioni sopradescritte, e perciò io ho trovato bacini scavati in terreni calcari, dove vivono idracnidi, come il Kastelsee (Ossola) e il lago Scale in Valle Fraele (Valtellina) a 1934 m., già in passato esplorato dal *Pero* e descritto nel suo lavoro sui laghi Valtellinesi. Del resto il problema per ogni singolo lago è certo molto complesso, perchè ogni bacino può offrire condizioni geologiche ed anche di flora diverse, nelle diverse sue parti.

Nella grossa monografia di *Marc le Roux* intorno alla biologia del lago di Annecy la questione « des tufs lacustres et des galets sculptés » è accuratamente studiata. Tutta la zona litorale con poche eccezioni presenta dei tufi calcari, eppure frammezzo alle piante acquatiche l'A. trovò *Atac crassipes* e *Hygrobatas longipalpis*, insieme a *Limnesia pardina* ed a *L. istrionica*, specie che sono del resto buone nuotatrici, e possono quindi facilmente sfuggire all'azione delle acque incrostanti,

e portarsi anche al largo, o nelle profondità del bacino. Le prime due specie infatti *Marc le Roux* le ritrova sul limo di fondo del lago, insieme alla *Lebertia insignis* (quantunque buona nuotatrice), annoverandoli dunque come appartenenti anche alla fauna profonda oltre che alla litorale.

Acque di scolo delle Miniere. — Le acque che scendono dalla Valle Rossa (Valle Anzasca), già fortemente ferruginose si mescolano colle acque minerali che scolano dalla miniera d'oro dei Cani. La valle in questione è costituita da formazioni cristalline scistose gneissiche ed anfiboliche, entro le quali si incontrano dei filoni quarzosi ricchi di piriti aurifere, per la cui estrazione vennero scavate numerose gallerie. Quella dei Cani richiamò recentemente l'attenzione per le acque minerali che vi nascono, acque che, secondo le analisi del *prof. Duccomo*, presentano una straordinaria ricchezza in arseniato sodico e solfato ferrico. Tutti i dati in questione sono stati raccolti dal *prof. A. Monti* nella sua pubblicazione su queste sorgenti arsenicali ferruginose, delle quali egli ha fatto l'ispezione e l'analisi microbiologica. Queste acque trasparenti al momento della raccolta, cadute sul suolo danno poi luogo ad un abbondante deposito ocraceo, che dall'acqua di scolo viene trascinato fuori dalla galleria, dove si mescola con altre acque pure ferruginose-arsenicali.

In mezzo a queste acque notevolmente mineralizzate vegetano ancora dei muschi, che appaiono sempre ricoperti da ocrà rossa, e tra i muschi ho raccolto anche idracnidi in discreta quantità. L'ocrà è sempre finamente polverulenta, non forma mai incrostazioni compatte, e si stacca facilmente dai muschi quando siano agitati nell'acqua. Questa ocrà ricopriva anche gli idracnidi da me raccolti.

Le acque che escono dalle miniere Calpini e Peschiera, sono come le precedenti, ferruginose, ed anche leggermente arsenicali, e albergano pure idracnidi.

Acque minerali. — A S. Caterina, in Valfurva, trovansi diverse sorgenti minerali ferruginose, alcune delle quali albergano idracnidi. Le sorgenti minerali sgorgano dal piano torboso; una di essa isolata e raccolta costituisce la celebre fonte minerale, le altre si disperdono nel piano acquitrinoso, dove formano sulle erbe, e sui muschi un abbondante deposito ocraceo. In queste acque si trovano schizomiceti, che vivono

trasformando il carbonato di ferro in ossido di ferro, e molte specie di diatomee e di alghe verdi, quali cosmarie, closterie, nostoc, frammezzo alle quali si agitano arcelle, diffugie, nebele, urocetri, oxytriche ecc. Sui vegetali, più o meno ricoperti di deposito ocraceo, potei raccogliere anche delle idracnidi, quantunque in scarsa quantità.

*
* *

Indipendentemente dall'origine, la composizione chimica delle acque può essere alterata per la presenza di materiali di rifiuto delle abitazioni e delle stalle, materiali chimicamente riconoscibili colla dimostrazione di nitrati, nitriti, ammoniaca. In queste acque nelle quali, come bene si capisce, abbondano anche i batteri della putrefazione, io non sono mai riuscita a trovare idracnidi. Devo da ciò concludere che gli idracnidi, a differenza di altri animali, prosperano di preferenza nelle acque pure.

Ciò nondimeno da quanto ho detto sopra, gli idracnidi hanno una notevole adattabilità ad ambienti chimicamente diversi.

Il *Walter* aveva già osservato questo fatto, ma solo per specie cosmopolite, capaci di resistere all'essiccamento per ventiquattro ore, e di ridestarsi e di rimettersi a nuotare per semplice aggiunta di acqua. Poichè per l'evaporazione avviene anche una concentrazione dei sali disciolti nell'acqua, questo dimostra come i cosmopoliti sieno facilmente adattabili ad acque con residuo variabile. Il *Walter* ha osservato ancora specie cosmopolite resistere, per qualche ora, nel liquido di *Wickersheimer*, che, come si sa, è una soluzione a base di arsenico. Le mie osservazioni, sugli idracnidi nelle acque minerali arsenicali, provano come non sia piccola l'adattabilità anche di specie stenotermiche, poichè in dette acque io ho trovato:

Pseudosperchon verrucosus, *Sperchon glandulosus*, *S. Koenikei*.

3. — Classificazione delle acque esplorate. Distribuzione degli idracnidi in acque di composizione diversa a seconda della costituzione geologica del terreno.

A) Ossola.

1° Gruppo. — *Scoli di miniera*. Gallerie di ricerca negli scisti micacci impregnati di pirite ed arsenopirite, sotto la ca-

scata di Valle Rossa a Monte di S. Carlo tra i 900 e i 1300 metri.

L'acqua sciolante produce incrostazioni ocracee sul letto del rigagnolo; ha composizione variabile a seconda che riceve più o meno abbondanti stillicidii superficiali dovuti ad acque piovane: il residuo solido supera d'ordinario i tre grammi per mille e consta di ferro, (solfato ferrico), manganese, solfato di calce, arseniato sodico, ecc.

La temperatura è di circa 9-10 gradi.

Raccolti il 1 ottobre 1904 numerosi individui di *Sperchon glandulosus* Koen, di un bel colore carmino con rilievi ghian-dolari, epimeri, area genitale e capitolo bruni, zampe e palpi di un chiaro giallo citrino; i ♂ più oscuri delle ♀; numerose le ninfe e le uova. Insieme uno *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) ♀ bruno giallastro.

Scoli di miniera, in faccia a Pestarena alla progressiva di m. 1100 circa della galleria Calpini ed all'imbocco della miniera Peschiera. Questi scoli escono tutti in corrispondenza di filoni strati quarzosi impregnati di piriti prevalentemente arsenicali, aurifere e subordinatamente di blenda galena e pirrotina, e sono inseriti negli scisti micacei del massiccio del monte Rosa.

Sono acque meno fredde, con temperatura di 11 gradi C., che lasciano un deposito ocraceo ed un residuo abbondante: una sommaria analisi qualitativa ha dimostrato la presenza di ferro in quantità sensibile, con tracce di piombo e di arsenico.

Diversi esemplari di *Lebertia salebrosa rubra* Maglio, *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) adulti, *Sperchon Koenikei* Walter e *Partuninia angusta* (Koen.) raccolti il 25 agosto 1904.

2° Gruppo. — *Sorgenti*: a destra dell'Anza, tra 700 e 900 m., sotto Ceppomorelli, Fracchia, Case Opaco, sotto Borgone, rimpetto a Borgone, ponte Segheria presso Ceppomorelli; presso Calasca; sulla carrozzabile poco fuori di Ceppomorelli; verso Prequartera, fontana Ruta fra Ceppo e Prequartera; ad Est del Battiggio.

Tutte queste sorgenti escono sul fondo stretto ed ombroso di Valle Anzasca, o poco sopra di esso al piede delle scarpate detritiche (costituite essenzialmente da micascisti e gneiss) che rivestono ambedue i versanti della Valle. Sono acque fredde, limpide, perenni, molto dolci, cioè con temperatura da 6 a 9

gradi, residuo solido minimo, da gr. 0,05 a gr. 0,10 per mille; durezza totale in gradi tedeschi da 1 a 3 al massimo.

Raccolsi il 22 luglio 1904 numerosi *Hygrobates norvegicus* (Sig. Thor) di colore caffè, cangiante fino al marrone, con macchia chiara a T sul dorso, ed occhi pigmentati in rosso, — insieme a ninfe; quattro esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen. rosso scuro con rilievi ghiandolari, epimeri, organi genitali fortemente pigmentati in bruno; un esemplare di *Sperchon squamosus* Kramer di colore giallo arancio; due esemplari ♀ di *Pseudosperchon verrucosus* (Protz), di colore giallo sporco, con numerose uova (8-10); due esemplari di *Lebertia maglioi* Sig. Thor; e numerose forme giovani di *Lebertia*, con epimeri molto espansi in lunghezza; quattro esemplari di *Protzia invalvaris* Piersig macroscopicamente di colore rosso vermiglione, al microscopio rosso arancio, con zampe e palpi giallo citrini; diversi individui adulti di *Paniscus michaeli* Koen, di colore rosso saturnio a fresco, di *Torrenticola anomala* (Koch) giallo citrino e giovani individui di *Atractides spinipes* C. L. Koch; tutti nelle acque sorgive a destra dell'Anza, ricche di piante acquatiche.

Il 25 luglio abbondanti *Hygrobates norvegicus* Sig. Thor ♀ con uova, nella sorgiva al di là di Fracchia verso occidente, in mezzo ad una alga di colore giallo sporco.

Il 25 luglio alla sorgente detta Fontana dell'Opaco raccolsi *Sperchon mutilus* Koen. parecchie *Lebertia maglioi* Sig. Thor, *Protzia invalvaris* Piersig e *Partannia steinmanni* Walter.

Il 29 luglio al di là del ponte che si incontra da Borgone verso valle, in mezzo ai muschi: uno *Sperchon glandulosus* Koen. due esemplari bruni con zampe rosse di *Lebertia maglioi* Sig. Thor, un esemplare di *Protzia invalvaris* Piersig, e *Partannia angusta* Koen.

Nella sorgiva rimpetto a Borgone paese (successivamente P11, il 25 agosto ed il 19 settembre) abbondantissime *Protzia invalvaris* Piersig, *Pseudosperchon verrucosus* (Protz); *Sperchon glandulosus* Koen., *Hygrobates norvegicus* Sig. Thor; diverse ninfe, un esemplare di *Feltria armata* Koenike ♂, *Paniscus bazettae* Monti.

Nella sorgiva a levante del ponte della segheria la prima, da Ceppomorelli, raccolsi P8 e il 28 settembre, degli *Sperchon glandulosus* Koen, quattro esemplari di *Hygrobates norvegicus* (Sig. Thor), uno *Pseudosperchon verrucosus* (Protz.).

Nella sorgente sul sentiero a mezza costa da Borgone a Calasca, nella tratta compresa fra la Val Bianca e la prima Cappelletta verso Calasca, il 15 settembre raccolsi: *Sperchon glandulosus* Koen, uno *Sperchon montisrosae* Koenike e Monti var. *plumipalpis* Monti; alcuni esemplari di *Atractides spinipes* (C. L. Koch) ♀ e ♂.

Nelle sorgenti presso l'Anza ad Ovest di Fracchia, quasi di faccia a Prequartera, il 17 settembre: *Hygrobates norvegicus* (Sig. Thor, molto numerosi; *Sperchon glandulosus* Koen. adulti e ninfe; diverse ninfe di *Protzia invalvaris* Piersig, e delle *Hydrovolzia placophora* Monti.

Nella sorgente della Ruta, sulla strada carrozzabile che da Ceppomorelli conduce a Prequartera, raccolsi molto in alto, proprio all'occhio di fonte, il 14 settembre: *Feltria setigera* Koen. con occhi colore marrone, framezzo area di colore carmino, e dorso arancio; un esemplare di *Hygrobates norvegicus* ♀ Sig. Thor, e di *Atractides spinipes* (C. L. Koch).

Ad Est del Battiglio il 1 ottobre: *Protzia invalvaris* Piersig, *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) e *Sperchon glandulosus* Koen. bruni macroscopicamente, al microscopio rossi con aree ghiandolari oscure.

III Gruppo. — *Sorgenti*: tra i 1200 ed i 2400 m. ad Ovest del Morghen, Borca, presso Borgata Quarazza, Opaco di Macugnaga, presso Albergo Monte Moro, fra Staffa ed Alpe Venco, a Pecetto inferiore, ad Alpe Corte, e ad Alpe Corte di Sotto, ad Alpe Andolla (Valle Antrona). Queste sorgenti escono da terreni morenici, costituiti essenzialmente da gneiss granitici caratteristici del massiccio del Monte Rosa; eccezzuata l'ultima sorgente citata, situata nell'alto della valle Antrona, dominata dalla punta Andolla, tutte le altre si trovano nel bacino della Valle Anzasca (Macugnaga) a monte del Morghen. Sono sorgenti ad acque sempre limpide, molto dolci, che lasciano un residuo solido da 0,07 a 0,1 per mille ed hanno una durezza totale che tocca appena 1-2 gradi tedeschi; freddissime, anche per miscele con acque di fusione delle nevi. Ho misurato infatti temperature da 3 a 7 gradi C.

Nella sorgente ad Ovest del Morghen sopra la vecchia mulattiera che conduce a Pestarena, tra i muschi bagnati o lacrimanti raccolgo soltanto qualche *Protzia invalvaris* Piersig, e due *Sperchon glandulosus* Koen.

A Borea, in una sorgente lungo la strada carrozzabile il 27 agosto degli *Sperchon glandulosus* Koen, *Lebertia salebrosa rubra* Maglio e *Lebertia maglioi* Sig. Thor.

Sulla mulattiera di Valle Quarazza appena a monte di Borgata Quarazza, il 12 settembre raccolsi nelle sorgive: *Protzia invulvaris* Piersig, *Paniscus michaeli* Koen, *Sperchon glandulosus* Koen, e tre esemplari di *Sperchon squamosus* Kramer con colore del corpo giallo sporco, e macchia dorsale a rosetta di colore grigio caffè, occhi marroni.

Nelle sorgenti al di là delle case di Opaco di Macugnaga, al margine del bosco, che formano poi il canale che viene a Ripa, il 20, IX: diversi *Sperchon montisrosae* Koenike e Monti, numerosi *Sperchon montanus* Thon, *Sperchon glandulosus* Koenike, oltre a *Lebertia giardinai* Maglio, e ad un esemplare di *Diplodontus torrenticolus* Walter.

Il 30, IX in un'altra sorgente, vicina alla precedente, verso valle, ho trovato *Sperchon montanus* Thon, due individui ♂ e ninfe; ninfe di *Protzia invulvaris* Piersig, *Sperchon glandulosus* Koen. in quattro individui adulti, *Paniscus bazettae* Monti in esemplari tipici.

Il 29 agosto 1904 nelle sorgenti fra Staffa e l'Alpe Venco (al lato sinistro) numerosi *Sperchon glandulosus* Koen. rosso bruni, adulti e ninfe, un esemplare di *Sperchon montanus* Thon, quattro esemplari di *Sperchon montisrosae* Koenike e Monti, insieme a *Thyas tridentina* Maglio un esemplare, *Lebertia salebrosa rubra* Maglio, *Lebertia maglioi* Sig. Thor, e *Lebertia giardinai* Maglio.

A Pecetto inferiore il 29 agosto: *Lebertia maglioi* Sig. Thor due esemplari; *Sperchon thienemanni* Koen. sotto le pietre, e *Sperchon montisrosae* Koen. e Monti.

Ad Alpe Corte ed Alpe Corte di Sotto, il 27 agosto, un oribatide, e larve, più un esemplare di *Sperchon glandulosus* Koen.

Nelle sorgenti presso l'Alpe Andolla superiore in Valle Antrona: un oribatide; *Lebertia salebrosa rubra* Maglio adulta ♀ e giovani; *Protzia invulvaris* Piersig rosso mattone con zampe citrine.

IV Gruppo. — *Fiumi, Torrenti e Rii*. Il fiume Ovesca, presso Antronapiana (Valle Antrona), riceve l'emissario del grande lago d'Antrona e le acque dell'alto bacino di Valle

Antrona, occupato in parte da nevai e ghiacciai, costituito da scisti micacei e da gneiss in gran parte, e subordinatamente da anfiboliti, serpentine e calcari. Nella tratta in parola, ove io raccolsi il 2 IX materiale, il fiume corre in terreno morenico. Trovai alcuni esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen., di *Pseudosperchon verrucosus* (Protz), *Lebertia sparsicapillata* Thor., *Lebertia maglioi* Sig. Thor, *Protzia invalvaris* Piersig, *Atractides spinipes* Koch.

I torrenti fra Pizzo Nero e Pizzo Bianco, Rio di Tignaga e Rio di Borgone e cascatelle, Rio Lasino sopra la cascata, Rio di Crött della Crosta (Borgone), Rio dell'alta Valle Bianca sopra la grande cascata, cascatella del Valleggio (rimpetto a Vanzone) al Ponte di Fracchia, da Vanzone a Roletto: sono tutti corsi più o meno torrentizi di Valle Anzasca, alcuni anzi quasi asciutti nel periodo di magra estiva (rii di Borgone e Valleggio). I bacini sono costituiti da gneiss e micascisti, il loro letto corre in alluvioni grossolane.

Nelle acque freddissime del torrente fra Pizzo Nero e Pizzo Bianco all'altezza dell'Alpe Crespisana (m. 2100), il giorno 11 agosto 1904, in mezzo ai muschi che tappezzano le rocce, trovai alcuni giovani esemplari di *Lebertia salebrosa rubra* Maglio di colorazione rosso bruna.

Nel rio di Tignaga presso alla cascata, vicino alle sue foci in destra dell'Anza il 31 agosto raccolsi: due esemplari di *Protzia invalvaris* Piersig, e diverse ninfe di *Sperchon*, *Lebertia* ed *Hygrobatas*.

Nel torrente in faccia a Borgone, in Pian Borgone, molto in alto (1500 m.), in mezzo ai muschi, raccolsi il 19 IX, alcuni esemplari rosso mattone di *Protzia invalvaris* Piersig, bruni di *Atractides spinipes* Koch, dei *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) ♂ e ♀, numerosi *Sperchon glandulosus* Koen. adulti e ninfe, uno *Sperchon montisrosae* Koen. Monti, di colore marrone intenso con macchia dorsale vermiglione, zampe e palpi gialli; alcuni esemplari di *Lebertia maglioi* Sig. Thor, e di *Hygrobatas norvegicus* (Thor).

Nella rapida di Rio Lasino (a 2028 m.) nella cascata visibile dalla rotabile fra Borgone e Vanzone, il 20 agosto numero sei esemplari di *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) di colore marrone oscuro e zampe gialle, alcuni esemplari rossi di *Partunia angusta* Koen.; l'8 settembre nella stessa località dei grossi

esemplari rosso cupi di *Sperchon glandulosus* Koen. con zampe e palpi gialli, un esemplare ♂ di *Sperchon mutilus* Koen. giallo rossastro, insieme a *Lebertia rufipes* Koen.

Nel ruscello perenne detto Crött della Crosta, in faccia a Borgone, in mezzo ai muschi sommersi, raccolsi l'11, IX: *Lebertia maglioi* Sig. Thor e *Lebertia salebrosa rubra* Maglio con nova: numerosi esemplari bruni di *Sperchon glandulosus* e alcuni esemplari di *Pseudosperchon verrucosus* (Protz) ♀ con nova (10-12): diversi esemplari di *Atractides spinipes* Koch di colore bruno aranciato con linea dorsale più chiara, rare *Protzia inaequalis* (Piersig) di colore vermiglio con nova, pochi esemplari di *Hygrobates norvegicus* (Thor) di colore giallo sporco, qualche *Feltria armata* Koen. Insieme un esemplare ♂ di *Partunina angusta* Koen. numerose ninfe, ed nova su lembi vegetali.

In rio Val Bianca, al ponticello sotto Alpe Cortelancia il 2 IX, tre esemplari di *Feltria armata* Koen. macroscopicamente rossa, al microscopio con colorazione gialla fondamentale, ed area rossa centrale. Insieme ninfe di *Sperchon*.

Nella cascatella poco sopra la rotabile, appena a monte della borgata Valleggio (Vanzone) diversi esemplari di *Hygrobates norvegicus* (Thor), raccolti il 9 ottobre.

Al Ponte di Fracchia il 14 agosto raccolsi nel torrente cinque esemplari rosso aranciati di *Protzia inaequalis* (Piersig), insieme a *Sperchon glandulosus* Koen.

Il 16 agosto nel torrente fra Vanzone e Roletto: un esemplare ♂ di *Torrenticola anomala* (Koch), diversi esemplari adulti e larve di *Sperchon glandulosus* Koen., un esemplare ♀ di *Lebertia maglioi* Sig. Thor.

Il rio di Castiglione ed il rio Rosenza in Valle Anzasca provengono da bacini che comprendono oltre ai gneiss e micascisti, anche rocce basiche, e corrono, nei punti dove venne eseguita la pesca, in letto roccioso. Hanno temperature variabili a seconda dei punti più o meno esposti al sole.

Nel rio di Castiglione, un centinaio di metri più a monte della rotabile di Valle Anzasca (a circa 600 m.), il 21 settembre raccolsi un *Hygrobates reticulatus* (Kramer), e sulla mulattiera di Vallone Rosenza all'incontro del rio che vi influisce, in destra, appena a valle della prima cascata vicino a Bannio, il 13 settembre: diversi *Hygrobates norvegicus* (Thor), uno *Pseudosperchon verrucosus* (Protz), *Feltria georgei* Piersig ♂ macroscopico.

picamente di colore arancio, al microscopio con tinta fondamentale gialla, ed area aranciata centrale.

V Gruppo. — *Laghi*. Il lago Grande (m. 2226) è il maggiore del gruppo di laghi scaglionati sul ripiano più elevato del fianco sinistro di Valle Anzasca, alle spalle di Vanzone, ed è aperto in rocce gneissiche, chiuso a valle da briglia rocciosa, ora incisa dall'emissario che divalla a formare il Rio Lasino. Vi raccolsi il 26 agosto tre esemplari di *Lebertia maglioi* Sig. Thor, gettando il retino, modello Zaccharias, dalla riva (temperatura dell'acqua 6 C.).

Il lago Baranca situato sul colle omonimo tra la val Mastellone e la valle di Bannio, alla quota di m. 1776, è un bacino scavato negli scisti gneissici, nel circo superiore anche scisti basici e calcarei, con abbondante ricoprimento detritico, in parte a zolle erbose, con Alpi nei dintorni del lago. Vi raccolsi il 9 settembre, quando le acque avevano appena una temperatura di 5 C., numerosi esemplari di *Lebertia sparsicapillata* Thor, le ♀ con uova, numerose anche le ninfe; gli esemplari adulti appaiono di colore vermiglio dorsalmente, bruni ai margini, nerastri gli epimeri, zampe di colore seppia bruciata.

Insieme a *Lebertia rufipes* Koen. pure abbondante, ed a numerosissime *Planaria alpina*.

Per il lago Antillone, il lago Devero, il lago Castello, vedi la mia memoria intitolata: Osservazioni fisico-biologiche sopra alcuni laghi ossolani e valdostani.

B) Valle d'Aosta.

La fontana Margherita (temperatura 9 C) a Courmayeur è una delle sorgenti minerali (sorgenti gessose, acidule ferruginose, che escono dal morenico sotto Courmayeur, legate alla zona triasica dei calcari, gessi, carnirole ecc., che attraversa la Dora fra Courmayeur e La Saxe. Vi raccolsi il 5 VIII 1905 esemplari ♂ e ♀ di *Sperchon glandulosus* Koen.

Nelle sorgenti a Liconi, che escono dai detriti della formazione dei calcescisti tra i 2100 e i 2500 metri, il 15 agosto: due esemplari di *Protezia inwalvaris* (Piersig), ed alcuni di *Feltria minuta* Koen.

Torrente alle Cours, Lintiney, rio di Charvaz, alla Segheria

La Salle, Mulino La Salle, Châtelard, Thovez, Principe Tommaso, cascata Derby, torrente d'Arpy, torrente al Piccolo S. Bernardo: sono tutti corsi d'acqua che hanno il bacino aperto negli scisti filladici, talora antracitici oppure quarzitici o anagenitici. Le acque, nei maggiori corsi d'acqua, sono spesso torbide.

Nella grossa sorgente presso il lago d'Arpy il 1 settembre (altezza 2050 m., temperatura 7 C.): *Sperchon glandulosus* Koen. e *Protzia rotunda* Walter in un esemplare ♀, insieme a *Lebertia zschokkei* Koen. tipica, con corpo di colore rosso matton. epimeri, zampe, palpi giallo citrino, e *Lebertia maglioi* Sig. Thor., rosso brunastra, occhi neri, con area attorno agli occhi di colore rosso più vivace, epimeri, zampe, palpi bruni; ♀ con uova.

Nella sorgente sulla strada del Principe Tommaso il 31 agosto: *Sperchon glandulosus* Koen. in numerosi esemplari adulti, insieme a *Lebertia salebrosa rubra* Maglio e ad un esemplare di *L. maculosa* Koen. Anche una *Feltria minuta* Koen. ♀.

Nelle sorgive del bosco di Monfarcon il 29 agosto raccolti dei *Pseudosperchon verrucosus* e delle rosse *Lebertia*.

Nelle sorgenti al piccolo San Bernardo l'8 agosto: *Pseudosperchon verrucosus* Protz.

Nella sorgiva Thovez, sulla strada mulattiera fra La Salle e Morgex (a 1000 m.; temperatura 10-12 gradi; residuo solido gr. 0,20 per mille; durezza totale in gradi tedeschi 7,7) il 16 agosto numerosi esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen. ed *Hygrobaates reticulatus* (Kram.) adulti e giovani.

Nella sorgiva lungo la strada di Châtelard (altezza 1250: T. 9 C.) il 9 agosto diversi esemplari di *Panisus michaeli* Koen., di colore rosso saturnio, di *Thyas tridentina* Maglio, insieme a *Lebertia lineata* Sig. Thor, un esemplare.

Nel rio di Charvaz, vicino a La Salle, il 10 ottobre due esemplari di *Panisus michaeli* Koen.

Nel torrentello sopra Moraz, lungo la strada dell'Arche parecchi esemplari ♀ e ♂ di *Aturus crinitus* Thor.

Nel torrente alle Cours in agosto: *Panisus michaeli* Koen. in numerosi esemplari, *Lebertia maglioi* Sig. Thor pure in numerosi esemplari; un ♂ di *Feltria minuta* Koen., uno *Sperchon glandulosus* Koen., un esemplare di *Torrenticola anomala* (Koch) quattro esemplari di *Aturus scaber* Kramer.

Il fiume Lintiney venne da me esplorato in diversi punti

lungo il vallone omonimo, dove scorre ora in roccia ora in materiale di trasporto, quasi sempre ricoperti da abbondanti vegetazioni di muschi fino vicino a Lazey (m. 2000), vi trovai: *Hygrobates norvegicus* (Thor) e *Feltria minuta* Koen.

La grande cascata di Derby, che precipita nella valle principale d'Aosta non con un salto unico, ma divallando per piani molto inclinati di roccia, interposti a salti verticali, con piccoli ristagni, per lo più marginali, invasi da ricca vegetazione, non è stata facile ad esplorarsi. Tuttavia strappando i muschi ho potuto raccogliere un esemplare di *Hygrobates reticulatus* Kramer, uno di *Atractides nodipalpis* (Thor) ed uno ♂ di *Feltria georgei* Piersig.

Sul fondo della valle principale d'Aosta, presso al ponte di La-Salle, (altezza 900 m.) dove la Dora, torbida ed impetuosa in estate, alimenta i canali a corso più regolare e tranquillo, destinati a muovere segherie e mulini, non ho trovato idracnidi nel fiume principale, sono riuscita invece a catturarne tra i muschi dei canali.

Nel canale della segheria Plassier al ponte di La-Salle, trovai un esemplare ♂ di *Sperchon clupeiifer* Piersig e di *Lebertia salebrosa rubra* Maglio.

Nelle acque del canale del Molino, sulla strada fra La-Salle e Morgex, due esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen. adulti, e ninfe di *Lebertia*.

Nella Dora di Valgrisanche il bacino di alimentazione del fiume consta di scisti micacei, filladici e carboniosi del carbonifero, e di calcescisti e calcari mesozoici. La testata di valle è occupata, nella parte elevata, da nevai e ghiacciai, che rendono l'acqua torbida e fredda gran parte dell'anno. Vi trovai *Lebertia giardinai* Maglio.

Il lago Combal in via di avanzato interrimento, è alla testata della valle di Veny. Le acque che vi confluiscono provengono in parte da calcescisti, filladi calcari, e dolomie del mesozoico, in parte dagli gneiss della porzione meridionale del massiccio del monte Bianco, ed in parte dall'unghia del ghiacciaio dell'Allée Blanche. Sono acque torbide e fredde, a regime torrentiale d'alta montagna.

Nelle acque del lago raccolsi col retino *Lebertia rufipes* adulti e giovani, che ritrovai anche in una gora sotto il lago.

C) Valtellina.

Nel piano di Santa Caterina, tra 1730 e 1760 m. sul mare, sul fondo torboso della valle, essenzialmente costituita da scisti filladici ferruginosi, sgorgano diverse piccole sorgenti tutte costituite da acque leggere, ma più o meno ferruginose con T. di 5-6-7,5 gradi, una delle quali è la celebre fonte minerale di Santa Caterina. Nei rivoli che percorrono il piano torboso, vicino alla fonte principale, ho trovato un esemplare di *Sperchon Koenikei* Walter, insieme a parecchie *Lebertia rufipes*, anche con uova, e forme giovanili. Insieme una *Limnesia* sp.?

Presso Combo, sobborgo della città di Bormio, trovasi a 1400 m. una grossa sorgente che esce dagli scisti filladici, traversati più a monte da una larga fascia calcare. L'acqua ha una temperatura di gradi 6,5 C.; lascia un residuo fisso di gr. 0,22 per mille e presenta una durezza totale in gradi tedeschi di 8,5.

La sorgente è invasa dai muschi, che tendono ad incrostarsi alla loro parte più profonda perchè l'acqua è debolmente calcare: vi raccolsi *Partunia steinmanni* Walter un esemplare adulto ed una ninfa, e diversi esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen.

Sotto la Croce della Areit, ad una altezza di circa 1950 m., sopra Bormio, dagli scisti filladici, a qualche centinaio di metri sotto il contatto tra gli scisti stessi, ed i calcari dolomitici che formano la cresta dentata della Areit, trovasi la sorgente di Canalalta, che viene a giorno tra lo sfasciume delle lastre scistose cloritiche, al contatto con un banco d'argilla. L'acqua ha una temperatura di 5 gradi; residuo solido gr. 0,16 per mille; durezza totale in gradi tedeschi 8, e ben presto è invasa da una vegetazione di sassifraghe e di muschi. Sotto i sassi il 24 settembre 1908, una *Hydrovolzia placophora* Monti ♀ tipica, numerosi esemplari di *Partunia angusta* Koen. e quattro esemplari di *Sperchon glandulosus* Koen. adulti.

Nel lago di Fraele, alla quota di circa 1934, che è una conca chiusa, senza emissario, scavata tra i calcari dolomitici e marnosi, ma con acque assai poco incrostanti ho trovato, percorrendo il lago colla barca, specialmente fra la vegetazione del fondo all'estremo settentrionale, *Lebertia rufipes* Koen.

*
* *

Le acque, nelle quali non ho trovato idracnidi, si possono così riassumere:

1) acque di torrenti direttamente scendenti dai ghiacciai, nei quali sotto le pietre possono pure incontrarsi larve di efemere, e talvolta nei ristagni laterali, larve acquatiche di ditteri;

2) acque di fusione delle nevi e ruscelli, o torrenti periodici, alimentati esclusivamente dalla fusione delle nevi;

3) acque calcari molto incrostanti quali ad esempio:

a) sorgente della fontana Bianca (a m. 2000) presso il lago Devero nell'Ossola, avente una temperatura di tre gradi, con acque durissime fortemente incrostanti;

b) piccole sorgenti presso le carnirole, vicino al lago Baranca (m. 1800).

c) sorgenti molto incrostanti presso Courmayeur, con acque aventi una T. di 10 gradi, residuo solido di gr. 0,60 per mille; durezza totale 20 gradi tedeschi pari a 36 gradi francesi.

d) sorgenti incrostanti al piede della zona calcare che fascia il crinale di val d'Aosta a nord di La Salle: altezza circa 1350 m. s. m.; acqua con temperatura estiva di 11 C.; durezza totale in gradi tedeschi 15; residuo solido gr. 0,45 per mille.

e) in Valtellina: sorgenti nei detriti calcari e gessosi a monte di Bormio, ad altezze variabili tra i 1400 e i 1500: con temperatura da 9 a 11 C.; residuo solido da gr. 0,51 a gr. 0,9 per litro; durezza totale da 19 a 21 gradi tedeschi;

f) acque termali dei bagni di Bormio e adiacenze (veggasi la memoria di *Theobald* — Die Bäder von Bormio, e quelle di *Andres* — I fanghi di Bormio).

g) sorgenti solfidriche alla Saxe, presso Courmayeur.

4. — Specie termostatiche e specie adattabili.

Come io ho già riconosciuto per la *Planaria alpina*, uno dei coefficienti fisici, che hanno maggiore importanza sulla corologia, è la temperatura dell'acqua. Io ho potuto accertare che la *Planaria alpina* discende in basso fino a 580 m. dove trovansi sorgenti fredde, con una temperatura da 6 a 7 C.

Invece la *Planaria alpina* manca in alti bacini, in sorgenti

relativamente calde: mancava p. es. al lago Zyole, alto 2500, nelle cui acque a temperatura variabile e talvolta molto calde, (fino a 20 C.) abbondavano altre specie di planarie. La *P. alpina* era invece limitata alle piccole sorgenti fredde, sboccanti nello stesso lago. La temperatura dell'acqua è in funzione colle condizioni fisico-geografiche e particolarmente coll'altezza sul livello del mare da una parte: dall'altra è in relazione colla genesi delle sorgenti.

Pertanto le sorgenti non hanno sempre la temperatura decrescente col crescere dell'altezza, come avviene di solito, poichè anche in alta montagna possono incontrarsi sorgenti di origine molto profonda, con acque relativamente calde e talvolta addirittura termali.

Un esempio tipico, da me studiato a questo proposito, è dato dalle acque calde presso i Bagni di Bormio, dove i diversi occhi di fonte hanno temperature variabili dai 15 ai 38 C., mentre alla stessa altezza, ed a poca distanza, si incontrano sorgenti con una temperatura da 5 a 7 gradi.

Così sulla pendice della valle principale di Aosta, nel territorio di La Salle da me esplorato, tra i 1000 ed i 1500 m., si trovano a poca distanza una dall'altra — e quasi alla stessa altezza — sorgenti di origine relativamente più profonda con temperatura di 7-8 gradi C., e sorgenti di origine più superficiale con temperature estive di 12-14 C.

Invece in valle Anzasca che dall'enorme massiccio del monte Rosa, rivestito da grandi ghiacciai, precipita rapidamente, alla profonda valle principale ossolana, noi troviamo sorgenti in generale molto fredde con temperature da 6 a 9 gradi al massimo, anche in luoghi molto bassi, fin sotto ai 1000 m. di altezza sul livello del mare.

Queste differenze notevolissime nella temperatura delle acque, con diversissima altimetria, esercita una influenza fondamentale sulla distribuzione dell'idrofauna.

L'importanza del coefficiente temperatura è già stato rilevato dallo Zschokke, il quale ha distinto nell'idrofauna specie euritermiche e specie stenotermiche: gli organismi euritermici sono specie molto resistenti, capaci di vivere in acque fredde, come in acque calde: sono idracnidi diffusi per lo più nella pianura, ma che invadono anche le acque delle montagne e gli stessi piccoli laghi delle conche più elevate delle Alpi: sono

diffuse si capisce specialmente fuori delle Alpi, e talvolta sono rappresentate anche in paesi lontani, così che molti di esse assumono un carattere cosmopolitico.

Le specie stenotermiche vivono esclusivamente nelle acque fredde, perciò trovano la loro sede preferita nelle fredde sorgenti e nei ruscelli delle alte montagne, negli abissi dei laghi marginali delle Alpi, dove la temperatura si mantiene bassa e talvolta negli alti laghi alpini. Molte di queste specie sono comuni alle alte acque alpine, ed alle acque scandinave, alcune si trovano anche nelle acque fredde delle montagne della Germania centrale, altre infine sono state fin'ora esclusivamente trovate nelle alte Alpi. Lo *Zschokke* considera questo gruppo come una fauna relitta del periodo postglaciale, che ha seguito il ritirarsi dei ghiacciai verso le Alpi da una parte, verso la Scandinavia dall'altra, ed ha cercato rifugio nelle fredde acque delle sorgenti montane, dove rimase così relegata formando delle isole faunistiche, completamente circondate dalla più diffusa e più resistente fauna euritermica. In altri termini questo concetto dello *Zschokke* ricorda la dottrina del *Pavesi* della fauna relegata, ma assai meglio armonizza cogli studi dei geologi e dei paleontologi sullo svolgimente dell'era glaciale.

Lo *Steinmann* illustrando molto giustamente questo rapporto, prende in considerazione dodici specie di idracnidi alpini trovati nella Svizzera, che si riscontrano anche nei ruscelli delle montagne dell'Europa centrale e ricompaiono poi nelle Alpi scandinave. Per molti altri idracnidi torrenticoli rapporti simili non sono ancora stati dimostrati, e lo *Steinmann* invoca una più esatta osservazione delle Alpi nostre e delle montagne scandinave, sperando che si possano scoprire nuovi dati per completare il quadro della fauna relitta glaciale.

Lo *Steinmann* annovera dieci specie di idracnidi che finora sono state trovate soltanto nelle alte Alpi, molto al disopra dei mille metri. Alle specie indicate dal *Waller* se ne debbono aggiungere altre più recentemente scoperte e descritte. Ma in base alle considerazioni che io ho esposto circa l'influenza predominante della temperatura delle acque, debbo fare rilevare che parecchie di dette specie possono discendere, anche sul nostro versante, ad altezze molto inferiori a quelle segnate dallo *Steinmann*.

Certo la *Lebertia maculosa* trovata in Svizzera tra 1500 e

2500 m. (Walter) e nel Trentino a Pian di Bedole a circa 1600 m. (Maglio), venne da me incontrata soltanto ad una altezza di circa 2000 m. presso le trincee del Principe Tommaso in Valle d'Aosta. Ma lo *Sperchon mutilus* trovato in Svizzera fra 1800 e 2000 m. (Walter), fu incontrato da me ad altezze molto variabili, ed anche nelle sorgenti fredde a 730 m. all'Opaco di Borgone in Valle Anzasca. La *Feltria minuta*, che lo Steinmann indica come specie trovata soltanto sopra i 1000 m., dal Maglio incontrata nel Trentino fra 1500 e 2000 m., fu raccolta da me ad altezze molto variabili fra i 1000 e i 2500 m. La *Partunia steinmanni* trovata dal Walter tra 1200 e 2300 m. nella Svizzera, fu da me raccolta anche tra i 700 m. (sorgenti Valle Borgone) ed i 1200 m. in Valle Anzasca e fino a 2000 m. in Valtellina. La stessa *Hidrorolzia placophora* fu da me incontrata in acque freddissime aventi una temperatura da 3 a 7 gradi, ad altezze variabili da 2000 m. a 728 m.

La *Lebertia Zschokkei*, che il Walter trovò fra 1500 e 2150 m. in Svizzera ed il Maglio incontrò nel Trentino sopra San Pellegrino a circa 2000 m., fu anche da me trovata alle sorgenti presso il lago d'Arpy, poco sopra i 2000 m.

La *Lebertia lineata*, trovata dal Walter in una sorgente del Giura molto fredda, venne pure incontrata da me in sorgenti fredde presso il Châtelard di La Salle a 1100 m.

La *Lebertia giardinai*, che il Maglio ha trovato nel Trentino a 1600 m. in pian di Bedole, fu raccolta da me tra 1300 e 1500 m. sopra Macugnaga, ed all'Alpe Venco.

La *Thyas tridentina*, trovata dal Maglio nel Trentino, presso S. Pellegrino a circa 2000 m., venne da me incontrata in Valle d'Aosta a circa 1300 presso il Châtelard di La Salle, e in Valle Anzasca presso l'Alpe Venco poco sopra i 1500 metri.

Lo *Sperchon montisrosae* fu da me raccolto in Valle Anzasca ad altezze variabili fra 728 m. e 1500 m., e negli stessi limiti di altezza, e sempre in acque freddissime ho trovato una altra varietà, che ho chiamato *Sperchon montisrosae* var. *plumipalpis* Monti.

Il *Paniscus bazettae* venne da me descritto fin'ora in Valle Anzasca a 753 m. presso Ceppomorelli, in acque con temperatura di circa 6 gradi.

La *Feltria setigera*, scoperta nelle Alpi tirolesi, venne da me trovata in Valle Anzasca, in sorgenti freddissime a circa 900 m.

Se a queste tredici specie che io ho riscontrato in Valle Anzasca, in Valle d'Aosta ed in Valtellina, si aggiungono la *Thyas oblunga* Koen., la *Thyas curcifronds* Walter, l'*Hydrocotzia cancellata* Walter, il *Calonyx latus* Walter e la *Parthunia oblonga* Koen. state osservate nelle Alpi Svizzere, salgono a diciotto le specie che non sono state ancora rinvenute nelle acque scandinave, ma che sono fin'ora esclusive delle Alpi, dove vivono nelle acque molto fredde con temperature da 3 a 7 gradi, ad altezze variabili fra i 600 ed i 2500 m.

Il *Walter* e lo *Steinmann*, sempre sulla traccia dello *Zschokke*, hanno molto discusso altri gruppi di specie così distinti: *a)* comuni alle alte Alpi ed alle acque scandinave; *b)* comuni alle Alpi, ed alle acque delle montagne della Germania centrale; *c)* quelli comuni alle alte Alpi, alla Germania centrale ed alle acque scandinave; *d)* quelli limitati alla media montagna al disotto dei 1000 m.

Degli idracnidi annoverati in questi gruppi io ho trovato il *Paniscus michaeli* in acque fredde ad altezze variabili fra 1100 e 1400 m.; è specie comune alla Svizzera ed alla Norvegia. L'*Atractides nodipalpis* trovato da me in Valle d'Aosta a 1200 m., e da *Maglio* nel Trentino all'Albola, è pure comune alla Norvegia. Tutte le altre specie con carattere stenotermico da me incontrate, hanno una diffusione geografica abbastanza estesa:

Sperchon montanus, osservato da me fra 600 e 1500 m., è stato notato nella Svizzera e nella Selva Nera, e da *Vavra* nella Boemia;

S. denticulatus raccolto da me al Valleggio circa a 728 m., venne trovato dal *Maglio* nel Trentino fino a 1200, in Val di Fassa, è stato notato nella Selva Nera;

S. Koenikei da me fra 700 e 1700 m., venne scoperto da *Walter* nella Selva Nera;

S. glandulosus, specie frequente nelle acque alpine, venne da me trovato fra 1000 e 2200 m.: è specie diffusa alle acque fredde della Germania, dell'Austria, della Norvegia e della America Settentrionale;

Pseudosperchon verrucosus, incontrato da me in Valle Anzasca fra m. 728 e 1500 m., è specie comune alle Alpi, alla Germania centrale ed alla Scozia (*Soar* 1902);

Hygrobatas norvegicus da me raccolto fra 728 e 1500 m. in Valle Anzasca, e dal *Maglio* nel Trentino in Pian di Bedole

a 1500 m., è specie comune alle acque fredde delle Alpi, della Germania e della Norvegia;

Feltria georgei raccolta lungo la cascata di Derby a 1200 m., fu dal *Maglio* rinvenuta nel gruppo dolomitico del Brenta, e dal *Piersig* in Germania.

*
* *

Sulla distribuzione di queste specie ha certo una influenza fondamentale il coefficiente temperatura. Ma questo coefficiente non basta a determinare le rispettive aree di diffusione, perchè detti organismi mancano negli alti laghi alpini, mentre sono limitati alle sorgenti ed ai ruscelli.

Accanto a questi gruppi che hanno una distribuzione limitata dal punto di vista geografico, che si trovano solo in acque fredde, altre specie si incontrano che hanno una diffusione maggiore, e per le quali gli autori non sono d'accordo nel ritenerli piuttosto forme d'acqua fredde (stenotermiche) o forme resistenti, cosmopolitiche, adattabili facilmente alle fredde acque correnti delle montagne. Tali sono per es. l'*Atractides tener* che io ho trovato solo in Valle Anzasca in acque fredde a 728 m., che è diffusa nel Trentino in piccoli fiumi di montagna e che venne incontrata nella media Germania. Tali la *Protzia invatcaris*, da me trovata ad altezze fra 700 m. e 1200 m., raccolta dal *Maglio* presso Riva, al Lago di Garda, dal *Walter* anche in fiumi della Svizzera; la *Protzia rotonda* trovata da me a 2000 m. in Valle d'Aosta, riscontrata anche nelle colline napoletane; l'*Aturus scaber* raccolto da me in Valle d'Aosta a 1100 m., diffuso in fiumi della Svizzera, della Germania, trovato dal *Maglio* anche nel Ticino, è forma comune della media montagna, ed anche delle acque scandinave; la *Torrenticola anomala* da me trovata tra 677 e 1100 m., dal *Maglio* anche in fiumi di pianura, è anche dallo *Steinmann* considerata come specie cosmopolita.

Io debbo però osservare che queste forme sono tipici organismi adattati alla vita nell'acqua corrente, e la loro diffusione, nei fiumi che scendono dalle montagne, può essere spiegata col trasporto per opera delle acque stesse, che soprattutto nel nostro versante divallano molto rapidamente.

Tutti gli idraenidi che ho fin qui menzionato, e per la

conformazione del corpo e degli arti, e per la armatura di questi, si dimostrano come organismi adattati alla vita nelle acque correnti.

Il coefficiente velocità dell'acqua corrente, secondo me, ha una influenza certo non inferiore a quello della temperatura nell'imprimere una particolare fisionomia a questi gruppi di idracnidi e su questo punto ha giustamente insistito lo *Steinmann*.

Le acque correnti delle Alpi hanno un carattere diverso soprattutto a seconda della loro genesi a monte, e del loro deflusso a valle.

I torrenti che scendono dai ghiacciai hanno pure acque molto fredde, con temperature da 3 a 5 gradi, ma non contengono idracnidi, come non contengono planarie. Le loro acque torbide, il materiale abbondante che essi trascinano, impediscono la vita a questi organismi che, come si vede, prediligono le acque pure. Così avviene che i fiumi come l'Anza, i quali occupano il fondo di valle e scendono torbidi, tumultuosi ed impetuosi, sono quasi completamente deserti, mentre sono popolati di idracnidi e di altri organismi i rivoli che vi affluiscono. Tra i ruscelli delle alte montagne noi dobbiamo distinguere quelli periodici e quelli costanti. I ruscelli periodici si suddividono alla loro volta in torrenti, ruscelli primaverili dovuti alla fusione delle nevi, ed in torrenti estivo autunnali dovuti alle piogge. In queste acque periodiche, secondo le mie osservazioni, gli idracnidi sono scarsissimi, vi si trovano qualche volta casualmente delle specie cosmopolite, più spesso ne mancano affatto.

Le sedi preferite degli idracnidi sono invece i ruscelli perenni, sia pure piccolissimi, che traggono origine da proprie sorgenti costanti, sieno esse sorgenti in roccia, in detrito od in morena. Talune specie sono diffuse lungo tutto il percorso del ruscello sul fondo sassoso o sulla vegetazione sommersa, altre invece sono assolutamente limitate all'occhio di fonte: e sono precisamente queste che hanno più spiccato il carattere di organismi stenotermici, quei caratteri che secondo lo *Zschokke* li fa interpretare come relitti glaciali.

Lo *Steinmann* ha già fatto rilevare come questi ruscelli di acque fredde, che sboccano d'ordinario in grossi torrenti inabitabili, provenienti dai ghiacciai, costituiscono un buon rifugio per la fauna relitta nordico-glaciale, rifugio inaccessibile

alla più resistente fauna euritermica del piano, che non può superare le rapide e le torbide dei grossi torrenti collettori.

Ma tali considerazioni non bastano a spiegarci l'isolamento di questi gruppi. Se essi fossero soltanto l'espressione di una fauna relitta nordico-glaciale noi dovremmo aspettarci, a buon diritto, di ritrovare le stesse forme, anche più diffuse e più abbondanti, nei piccoli bacini lacustri scaglionati a migliaia sulle Alpi, ad altezze variabili fra i 1000 m. ed i 2800 m.

Invece negli alti laghi alpini troviamo altre specie, che a stretto rigore non possono annoverarsi tra i relitti nordico-glaciali.

Già ad altezze inferiori ai 1000 m. io ho dimostrato abbondanti, nelle fredde sorgenti a temperatura costante, i tipici idraenidi alpini, ma nei laghi alla stessa altezza, ed anche più alti, come al lago Antillone (che è situato a 1262 m. s. m. e presenta grandi variazioni di temperatura, poichè in estate le acque raggiungono talvolta 21 e più gradi) io ho trovato forme essenzialmente cosmopolitiche quali il *Diptodontus despicens*, l'*Arrhenurus neumani*, la *Piona carnea*, la *Piona rufa*.

Nel lago di Baranca a 1770 m. ho trovato la *Lebertia sparsicapillata*, che sopporta temperature variabili e che venne osservata fin' ora essenzialmente in fiumi dalle acque fredde, quali l'Albola nel Trentino, la Wiese nella Selva Nera, ed i ruscelli di Zermatt.

La *Lebertia maglioi*, scoperta da Maglio nelle acque del Ticino a Somma Lombardo, fu da me incontrata in diversi ruscelli e sorgenti alpine fino a 2100, ed anche nel lago Grande di Valle Anzasca a 2226 m. Anche la *Lebertia rufipes*, forma molto diffusa nella Svizzera, nella Germania settentrionale, nella Slesia, venne da me raccolta in diversi ruscelli alpini a diverse altezze, ed in laghi alti da 1700 a 2226 m.

Aggiungerò infine, che nei laghi di Valle Vigezzo ho trovato larve di *Hygrobates* e di *Atractides*, ma nessuna specie che si potesse ascrivere ai relitti glaciali nel senso di Zschokke.

Da queste osservazioni sulla distribuzione geografica in rapporto colle condizioni fisiche dell'ambiente risulta, che alle specie annoverate dallo *Steinmann*, come comuni alle acque stagnanti ed alle acque correnti (che sono *Teutonia primaria*, *Atractides spinipes*, *Hygrobates reticulatus*, *H. alpinus*) bisogna aggiungere le tre *Lebertie* da me annoverate: *L. maglioi*, *L. rufipes*, *L. sparsicapillata*.

Comunque non possiamo dire che gli idracnidi degli alti laghi alpini appartengano al gruppo glaciale o nordico glaciale.

* * *

Come si spiega questa fondamentale differenza fra l'idracarofauna dei ruscelli e quella dei laghi?

Io credo che la spiegazione del fatto debba ricercarsi in ciò, che gli idracnidi, dallo Zschokke ascritti al tipo glaciale, sono organismi che si sono adattati a vivere ad una data *temperatura*, sia pure molto bassa, ma *costante*, quale si ha appunto negli occhi di fonte perenni delle nostre Alpi. Come organismi adattatisi a vivere in tali condizioni hanno perduto le attitudini al nuoto in alto lago, ed hanno invece subito trasformazioni, sopra tutto negli arti, per assumere il carattere di arrampicatori, per tenersi fermi alle vegetazioni sommerse, o per annidarsi sotto le pietre.

Come cattivi nuotatori si trovano in condizioni meno favorevoli per vivere come organismi pelagici, sia pure negli alti e freddi bacini delle Alpi. D'altra parte gli occhi di fonte presentano, anche nell'inverno, acqua continua a temperatura costante, offrono quindi condizioni molto più favorevoli per la vita degli idracnidi abituati ad un tale regime. Negli alti laghi invece la temperatura delle acque presenta oscillazioni notevoli.

Se pure nell'estate la temperatura delle acque non sale in modo sensibile che negli strati superficiali, i geli dell'inverno debbono abbassare sensibilmente la temperatura di tutto il bacino, qualche volta congelarlo interamente e rendere ibernante la vita dell'idrofauna per molti mesi dell'anno. Ecco perchè noi troviamo negli alti laghi quasi soltanto specie assai resistenti, comuni anche al piano, specie che possono essere di volta in volta reimportate a colonizzare molti laghi per opera di uccelli migratori, specie dotate ancora di attitudine al nuoto, capaci così di cercarsi anche a notevole distanza le condizioni più favorevoli alla loro esistenza. Invece negli occhi di fonte, dentro ai quali si mantiene l'acqua viva anche nel più rigido inverno, dove sotto una crosta superficiale di ghiaccio verdeggia ancora qualche spontaneo ciuffo di muschi, possono ben vivere, *in condizioni relativamente più miti*, quelle specie cattive nuotatrici, meglio adattatesi alla vita sedentaria sui muschi e sulle

pietre, ad una temperatura bassa ma costante, che appunto per ciò sono diventate incapaci di resistere ai forti sbalzi di temperatura, cui sono esposte le specie del piano.

Anche per coloro che, animati dal nuovo spirito tendente a metter in dubbio gli stessi principi dell'evoluzione, non volessero accettare la suggestiva ipotesi dello *Zschokke* (interpretante questi organismi come relitti glaciali) da queste mie ricerche deve risultare dimostrato che gli organismi in questione hanno una fisionomia particolare. La loro caratteristica è precisamente la sensibilità agli squilibri termici: sono organismi *termostatici*; e ciò li ha portati ad essere *creniadi*, cioè esclusivi abitatori degli occhi di fonte e dei ruscelli di acqua sorgente, dove la temperatura dell'acqua subisce in menomo grado la vicenda delle stagioni. Così si spiega perchè dette specie mancano agli alti laghi alpini dove pure le acque hanno bassa temperatura, ma sono esposte a forti sbalzi. Così, per semplici ragioni fisiche si può capire perchè tali organismi si ritrovano negli abissi dei maggiori laghi marginali delle Alpi dove, secondo gli studi fisici del grande Forel e del nostro Somigliana esiste sempre uno strato d'acqua a temperatura costante in tutte le stagioni; ad una temperatura che esattamente corrisponde alla media del luogo ed a quella delle fonti perenni, di origine non soverchiamente profonda.

Così ancora si può spiegare il reperto, a prima vista ben strano, del *Maglio*, il quale ha notato una differenza fondamentale tra la idracarofauna del Ticino e quella delle lanche o bracci morti comunicanti col fiume.

Nella corrente del Ticino la temperatura presenta poche oscillazioni sia per la grande massa delle acque, sia per la notevole velocità, sia perchè il lago funge da termoregolatore, sia perchè il fiume è rialimentato dalle numerose fonti di rinascimento del piano, aventi una temperatura da 9 a 11 gradi.

Nelle lanche invece l'acqua stagnante gela nell'inverno e nell'estate si riscalda talvolta fino a 30 gradi. In rapporto con tale differenza sta la differenza della fauna, esclusivamente euritermica nelle lanche, mista invece nel fiume.

5) Le specie degli idracnidi alpini e la loro variabilità.

Nella esposizione delle specie alpine da me studiate, adotto la classificazione recentemente proposta dal *Koenike* (1910), che

meglio parmi rispondere alle nostre attuali conoscenze idracnologiche. Per quanto riguarda però i generi *Torrenticola* ed *Atractides* non accetto le modificazioni proposte dal Sig. Thor (1903) ed ammesse dal Koenike (1905-1906-1910), ritenendole col Maglio (1907) meno conformi alle regole internazionali della nomenclatura zoologica.

Fam. ***Limnocharidae***.

Sub. Fam. ***Hydrovolziinae***.

Gen. ***Hydrovolzia*** Thor.

H. placophora Monti.

Gli esemplari raccolti in buon numero rispondono alla descrizione tipica. Soltanto le piastre di ricoprimento, il capitulum, gli epimeri e le piastre genitali più frequentemente di un bel rosso vermiglio nelle forme ossolane, erano di un aranciato piuttosto sbiadito negli esemplari valtellinesi esaminati a fresco.

Habitat.

In Valle Anzasca nelle sorgenti presso l'Anza ad ovest di Fracchia, nella sorgiva fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali di Valleggio; in Valtellina nella sorgente di Canaalta alla Croce della Areit.

Sub. Fam. ***Protziinae***.

Gen. ***Protzia*** Piersig.

P. invalvaris Piersig.

Esemplari di una colorazione rosso mattone, fino a bruno, con zampe e palpi citrini. Setole piumate al 1, 2 e 3 articolo del palpo; fenditura sessuale che si apre su una prominenza a gobba, i corpi peduncolati disposti in figura piriforme. L'ultimo articolo delle zampe si prolunga a sprone, il rivestimento chitinoso più robusto alla base, in genere ottuso alla estremità, è tagliato a scalpello nella quarta zampa (fig. 1).

La parte terminale della zampa oltre gli artigli pettinati, con numero di denti variabile da 6 ad 8 per parte, attorno al dente principale, porta tre lunghissime setole nella parte mediana un po' convessa, ed uno scopino vicino alla profonda incisura delimitata dallo sperone: queste particolari ornamentazioni a scopa, sono in numero di due nella terza zampa.

Nella prima e seconda zampa lo sperone porta due spine liscie ed una setola lunga e sottile; alla base degli artigli, verso la parte ventrale il cuscinetto, sul quale l'artiglio si inserisce, sostiene numerose corte spinette (fig. 2).

Habitat.

In Valle Anzasca nelle sorgive a destra dell'Anza, al di là del ponte che si incontra a Borgone verso valle ad ovest di Fracchia, nella fontana dell'Opaco di Borgone, nella sorgente della Ruta sulla strata carrozzabile che da Ceppomorelli conduce a Prequartera. Ad ovest del Morghen sulla vecchia mulattiera che conduce a Pestarena, sulla mulattiera di Valle Quarazza, nelle sorgenti al di là delle case di Opaco a Macugnaga, ad Alpe Corte ed Alpe Corte di Sotto, nel fiume Ovesca



FIG. 1. — *Protzia invalvaris*.
Estrem. quarta zampa (mier. Kor. imm.
1/15, oc. 4; dis. rid. metà gr.).



FIG. 2. — *Protzia invalvaris*.
Estremità prima zampa.
(obb. 8; oc. 3; dis. rid. metà gr.).

in Valle Antrona, nel rio di Tignaga nel torrente in faccia a Borgone in pian Borgone, nel torrente detto Crött della Crosta, al ponte di Fracchia, nella sorgiva fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali del Valleggio. In Valle d'Aosta nelle sorgenti a Liconi, e sulla Testa Bernarda.

P. rotunda Walter.

♀ Risponde alla forma tipica: solo l'estremità degli arti, oltre il caratteristico artiglio, porta, come nella specie sopra-descritta, brevi spine, lunghe e liscie setole e scopette a ventaglio, oltre a qualche esile cilio.

Habitat.

In Valle d'Aosta nella grossa sorgente sotto il lago d'Arpy.

Sub. Fam. ***Sperchoninae***.

Gen. ***Sperchon*** P. Kram.

S. glandulosus Koen.

Specie assai diffusa e che si raccoglie in numerosissimi esemplari, di colore rosso più o meno cupo con aree ghiandolari brune; negli esemplari delle acque di scolo delle miniere con zampe e palpi solo debolmente colorate in citrino.

Nei ♂ di solito la colorazione è più intensa che non nelle ♀, queste presentavano talora fino 6-10-12 uova, del diametro di mm. 0,016.

L'esame di numerosi esemplari mi ha permesso di mettere in rilievo che questa specie, ben lungi dal presentarsi con caratteri completamente uniformi, dimostra invece, non di rado, delle variazioni che possono essere di piccolo momento, così da non distaccare punto la forma dal tipo, ma possono anche riferirsi a parti importanti per la stessa classificazione. Tali variazioni possono riguardare nel primo caso il colore, come ho sopra accennato, oppure nel secondo caso l'apparecchio boccale.

L'organo mascellare di regola, quando è veduto dorsalmente, sembra un esagono irregolare con un solo asse di simmetria, e presenta due lati simmetrici distali leggermente incavati e rastremati in alto, e due lati simmetrici centrali rettilinei leggermente convergenti fino agli angoli arrotondati, che limitano il lato basilare, di solito un poco incurvato o concavo. Ma non di rado si notano delle variazioni.

Le costole sulle pareti laterali sono in numero di 10-12, (e non di sei come nella figura del Piersig Tav. XLVII fig. 54 f.) ed i corrispondenti margini, anziché rettilinei, sono leggermente rientranti, come negli esemplari raccolti a Borca.

In alcuni individui il margine posteriore del capitolo è quasi diritto (fig. 3), in altri questo margine è fortemente concavo (fig. 4), talvolta anche cogli angoli laterali molto ottusi sfuggenti, e continuantisi con margini laterali convessi, come nelle forme delle sorgenti di faccia a Borgone paese (fig. 5).

In questo caso qualche modificazione presenta anche la

mandibola per la membranella trasparente alla porzione distale più esile, che non negli altri individui raccolti in altre località (fig. 6), talvolta anche esile ed appuntita come negli esemplari di Borca (fig. 7).

Aggiungerò ancora che in queste forme l'apertura faringea è spesso circolare, in altre ovale, mentre nella forma tipica è descritta come allungata, più ristretta all'indietro.

Nei palpi offrono variazioni soprattutto il secondo ed il quarto articolo.



FIG. 3. — *Sperchon glandulosus*.
Organo mascellare.
(obb. 5, oc. 3; dis. ridotto metà gr.).



FIG. 4. — *Sperchon glandulosus*.
Organo mascellare.
(obb. 5, oc. 3; dis. ridotto metà gr.).

Nel secondo articolo lo studio comparativo di numerosi individui permette di stabilire che la forma dello zaffo, pure restando conica come nel tipo, offre spesso qualche lieve variazione, in quanto ora è più robusto, ora più gracile, talvolta più ottuso,



FIG. 5.
Sperchon glandulosus.
Organo mascellare.
(obb. 5, oc. 3; dis. ridotto metà gr.).



FIG. 6.
Sperchon glandulosus.
Mandibola.
(obb. 8, oc. 3; dis. ridotto metà gr.).



FIG. 7.
Sperchon glandulosus.
Mandibola.
(obb. 8, oc. 3; dis. ridotto metà gr.).

altra volta più lungo e più appuntito: altre differenze si notano riguardo al luogo d'inserzione dei due o tre cili che ornano lo zaffo stesso.

Anche la setola liscia, situata alla base dello zaffo, dimostra talora qualche lieve variazione nel suo punto di attacco.

In un caso, forse teratologico, lo zaffo destro, un po più breve e tozzo del normale, portava al suo lato dorsale, articolato un secondo zaffo conico (fig. 8-9-10, esemplare del torrente in faccia

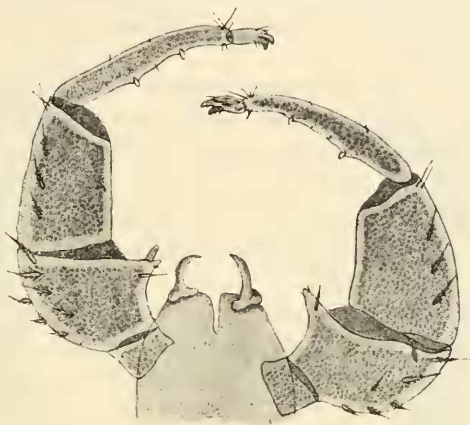


FIG. 8. — *Sperchon glandulosus*.
Palpi (obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

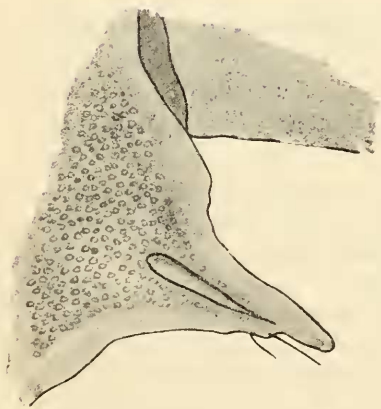


FIG. 9. — *Sperchon glandulosus*.
Zaffo del secondo articolo, palpo sinistro.
(obb. 8, oc. 3).

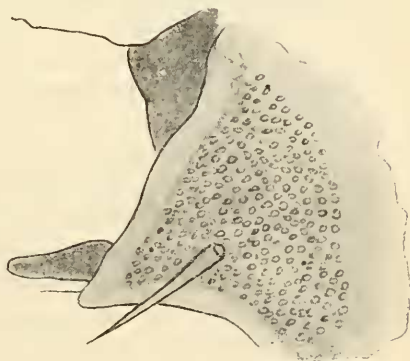


FIG. 10. — *Sperchon glandulosus*.
Zaffo del secondo articolo, palpo destro.
(obb. 8, oc. 3).

a Borgone, detto Crött della Crosta), mentre lo zaffo sinistro ne era sprovvisto. Spesso, come negli esemplari di Borea, il

secondo articolo si presenta non solo chiaramente zigrinato, ma anche munito di forti rilievi a papille semplici e composte.

Il quarto articolo, che nei sistemi di classificazione anche recentissimi, quali quelli di Wolcott, di K. Vietz e di Koenike, è preso come un buon carattere per definire il genere *Sperchon* e l'intera sottofamiglia, è soggetto invece ad una variabilità davvero sorprendente.

Le maggiori variazioni riguardano: la presenza al lato dorsale di un fino cilio, che può occupare la posizione mediana od essere spostato all'indietro tra il terzo medio ed il terzo posteriore, e di un secondo cilio più spesso inserito verso l'estremità dell'articolo stesso; ed ancora al lato dorsale, ma all'estremità apicale, per cilia in numero variabile da 2 a 5 più o meno riuniti in gruppo.

Dal lato ventrale il quarto articolo, frammezzo ai due denti o punte, presenta inserito di solito nella porzione mediana un breve cilio, il quale può essere spostato più o meno vicino ad uno dei denti stessi, ovvero in luogo di un solo cilio se ne possono trovare due equidistanti dalle tipiche punte tattili; ancora dal lato ventrale, uno o due cilia immediatamente sotto l'inserzione dell'ultimo articolo.

Le punte tattili, che secondo il sistema sono caratteristiche del genere, e nella specie *Sperchon glandulosus* (veggasi la fig. 68 di Wolcott) sono disposte ciascuna sopra una piccola eminenza in modo da dividere l'articolo in tre parti uguali, in non pochi esemplari lasciano riconoscere variazioni di grandezza, di posizione e di numero.

Fra le punte tattili è di solito l'inferiore quella che presenta le maggiori dimensioni, qualche volta invece sono uguali: viceversa talora la differenza è sensibilissima e la punta tattile distale è molto più gracile dell'altra.

La posizione delle punte tattili varia entro limiti piuttosto ristretti quando le punte tattili sono due sole, come nel tipo: lo spostamento è invece notevole quando è variato il numero delle punte.

La prima volta che io ho osservato uno *Sperchon* con tre punte tattili al penultimo articolo, ho pensato subito d'avere davanti una nuova specie, o meglio un genere nuovo. Ma l'esame di un grandissimo numero di esemplari mi ha permesso di

scoprire una quantità di variazioni intermedie, compresi anche i casi più frequenti di individui presentanti tre punte ad un palpo e due all'altro, conformato questo come nel tipo.

Nella prima forma accennata, nella quale ambedue i palpi (gli altri caratteri rispondenti in massima al tipo) presentavano tre punte tattili in luogo di due, la disposizione (fig. 11-12

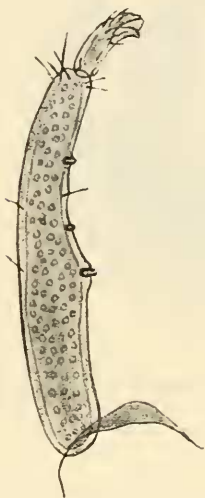


FIG. 11. — *Sperchon glandulosus*.
Quarto e quinto articolo palpo destro.
(obb. 5, oc. 3).



FIG. 12. — *Idem*, palpo sinistro
dello stesso individuo.

esemplari di Pian Borgone dei due denti tipici era rimasta quasi invariata, appena leggermente spostata nel senso distale, con una inserzione non rilevata a cono, ma quasi pianeggiante alla seconda punta; fra le due punte normali, circa a metà, appariva la terza punta più esile e più breve delle precedenti, anch'essa inserita sopra una piccola eminenza, ma ancora più bassa delle altre. Fra le due ultime punte un breve cilio.

Gli individui con tre punte tattili ad un palpo solo non sono infrequenti: in questi la terza punta tattile può avere posizione e grandezza variabili. Talora si nota una punta aberrante, piccola, inserita più o meno profondamente sul primo terzo dell'articolo, più o meno vicina alla punta normale posteriore. Nel caso della fig. 13 (esemplari raccolti a Borca) la punta distale è piccola, quasi quanto la punta aberrante. In

Sperchon di Opaco di Macugnaga le tre punte tattili, tutte inserite su forti rilievi sono tutte e tre ugualmente robuste, ma la punta normale è alquanto spostata verso la parte mediana, ed

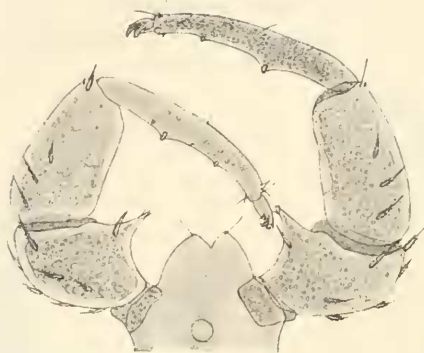


FIG. 13. — *Sperchon glandulosus*. Palpi.
(obb. 5, oc. 3; rid. metà gr.).

a breve distanza divisa da una infossatura, vi è inserita la punta sopranumeraria (fig. 14).

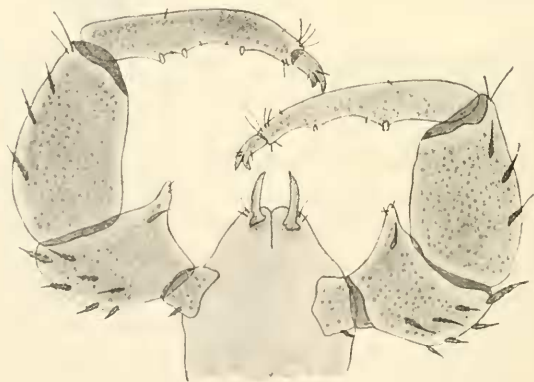


FIG. 14. — *Sperchon glandulosus*. Palpi.
(obb. 5, oc. 3; rid. metà gr.).

In altri individui della stessa località ho osservato tre punte tattili tutte di uguali dimensioni, la sopranumeraria disposta verso l'estremità apicale (fig. 15).

Trovai anche individui con un palpo a quattro punte tattili

invece di due. Come si vede dalla fig. 16, da esemplari raccolti all'Alpe Venco, le punte tattili sono disposte in due gruppi; il paio posteriore a punte un pò più robuste, ed inserite su forte ri-

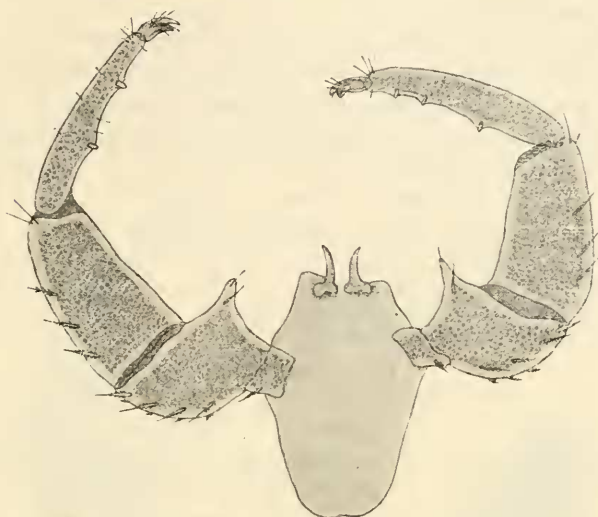


FIG. 15. — *Sperchon glandulosus*. Palpi.
(obb. 5, oc. 3; rid. metà gr.).

lievo dell'articolo, a brevissima distanza; il paio anteriore a punte più deboli, inserite su più tenue rilievo, pure assai avvicinate



FIG. 16.
Sperchon glandulosus.
Quarto e quinto articolo palpo.
(obb. 5, oc. 3).

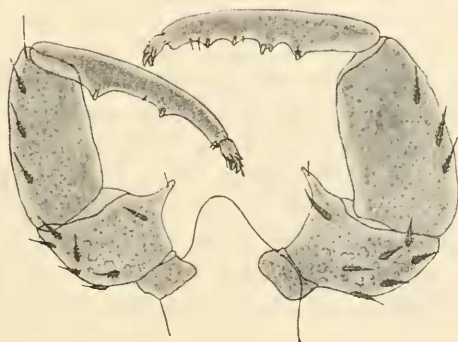


FIG. 17. — *Sperchon glandulosus*.
Palpi. (obb. 5, oc.; dis. rid. metà gr.).

fra di loro. I due gruppi di zaffi, come nella forma tipo, dividono l'articolo in tre parti quasi uguali. Nel palpo normale le due punte hanno ad un dipresso le stesse dimensioni e la posizione normale.

Infine in un esemplare di *Sperchon glandulosus* ♀ (con due novaj raccolto nelle sorgenti fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali di Valleggio, trovai in uno dei palpi, oltre ad uno zaffo al secondo articolo molto pronunciato, al penultimo articolo 5 denti, nella disposizione data dalla figura 17: soltanto il penultimo dente e l'ultimo portano vicino delle cilia. L'altro palpo non possiede denti soprannumerarii.

L'ultimo articolo del palpo mi ha offerto solo qualche lieve modificazione nel numero delle cilia, che si inseriscono attorno ai denti terminali (fig. 18 a Borca).

Habitat.



FIG. 18. — *Sperchon glandulosus*.
Ultimo articolo palpo.
(mm. 1/16, oc. II).

In Valle Anzasca: scolo delle miniere di Valle Rossa, nelle sorgive in destra dell'Anza, al ponte di Borgone, nelle sorgive di rimpetto a Borgone, a levante del ponte della segheria di Ceppomorelli, nelle sorgenti sul sentiero a mezza costa fra Borgone e Calasca, nelle sorgenti presso l'Anza in faccia a Prequartera, a Borca presso la strada carrozzabile, a monte

della borgata Quarazza, nelle sorgenti all'Opaco di Maengnaga, nelle sorgenti fra Staffa e l'Alpe Venco, nelle sorgenti presso Alpe Corte ed Alpe Corte di sotto, nel torrente in faccia e Borgone, nel torrente detto Crött della Crosta, nel torrente al ponte di Fracchia; nelle rapide di rio Lasino, nel torrente fra Vanzone e Roletto; in Valle Antrona, nel fiume Ovesca.

In Valle d'Aosta: nella fonte Margherita, nella grossa sorgente presso il lago d'Arpy, nella sorgente presso la strada del principe Tommaso, nelle sorgenti del Thovez di La Salle, nel torrente delle Cours, nel canale del Mulino di La Salle. In Valtellina: sorgente di Combo, sorgente Canaalta.

S. mutilus Koen.

Con colorazione rosso bruna, due sole setole, invece di tre, inserite presso la base all'esterno dello zaffo rudimentale, come venne osservato prima da Walter (1907 p. 521) e poi dal Maglio (1909 p. 267). Anche il numero delle coste dell'organo mascellare (come gli esemplari raccolti dal Maglio in pian di Bedole) sono circa in numero di dieci, invece che di quattro.



FIG. 19. — *Sperchon squamosus*.
Palpo. (obb. 8, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

Habitat.

In Valle Anzasca nella cascata di Rio Lasino, alla fontana dell'Opaco, presso Borgone.

S. squamosus P. Kramer.

Colorazione rossa, palpi negli esemplari di Valle Quarazza con zaffo al secondo articolo terminato ad estremità più tondeggiante, che negli altri esemplari delle località citate (fig. 19).

Habitat.

In Valle Anzasca nelle acque sorgive in destra dell'Anza, nelle sorgenti vicine alla borgata Quarazza.

S. clupeifer Piersig.

Di colore bruno rossastro e non giallo o bruno verde, come nella forma tipo.

Habitat.

In Valle d'Aosta nel canale della segheria Plassier, presso La Salle.

S. denticulatus Koen.

In individui adulti ♀ e ♂. Nelle ninfe da me osservate, il terzo articolo presentava appena accennata la caratteristica dentellatura, che ha dato il nome alla specie.

Habitat.

In Valle Anzasca fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali del Valleggio.

S. Koenikei Walter.

♀ fino a mm. 0,950 di lunghezza, colorazione bruno giallastra del corpo, con epimeri, zampe e palpi rossi. Il quarto articolo del palpo presenta un cilio fra le due punte tattili, più facilmente inserito vicino alla punta tattile superiore. Anche il lato dorsale del quarto articolo presenta un cilio, circa all'altezza della punta tattile inferiore (fig. 20).

♂ più piccolo, di circa mm. 0,850 di lunghezza, non presenta dimorfismo sessuale.

La ninfa lunga mm. 0,560 dal primo epimere, larga mm. 0,455, offre già gli epimeri colla forma tipica dell'adulto. I palpi lunghi mm. 0,33 presentano al secondo articolo il tipico zaffo, però con una sola lunghissima setola, mentre manca il cilio; al penultimo articolo una sola punta sensitiva inserita circa a metà lunghezza (fig. 21). L'area genitale presenta quattro ventose: sulle piastre appaiono già alcune cilia. Le zampe sono lunghe rispettivamente: 1 paio mm. 0,409; 2 paio mm. 0,442; 3 paio mm. 0,481; 4 paio mm. 0,650.



FIG. 20. — *Sperchon koenikei*. Palpo.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

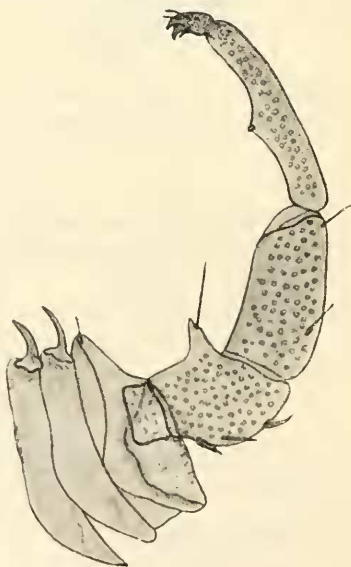


FIG. 21. — *Sperchon koenikei*.
Palpo ninfa. (obb. 5, oc. 3).

Habitat.

In Valle Anzasca: sorgente sulla mulattiera di Valle Quarazza, acque della miniera Calpini a Pestarena.

In Valtellina: nel piano di S. Caterina.

S. montanus Thon.

In diversi esemplari adulti.

♀ corpo lungo mm. 1,330, largo mm. 1,05, contenente uova (3-5): colore giallo bruno con aperture ghiandolari bruno intenso, ognuna accompagnata da uno o due sottili stiletti. L'organo mascellare è rispondente alla descrizione del Thon, così pure i palpi nella loro forma e dimensione. Essi però sono sul secondo articolo provvisti di diverse setole sul lato dorsale (di solito in numero di sette), più di un pelo lungo e sottile; lo zaffo nei miei esemplari è pure conico, ma non così appuntito come nel tipo. Il terzo articolo, in luogo di essere assolutamente privo di armatura come nel tipo, porta due peli sottili sulla parte mediana dorsale, ed altri due verso l'estremo distale. Sul quarto articolo, alla estremità distale, si contano quattro lunghi e sottili peli situati dorsalmente, ed altri quattro situati inferiormente: spesso è inserito un cilio fra le due punte tattili (fig. 22 esemplari di Macugnaga). L'ultimo articolo porta coi denti numerose cilia (fig. 23).

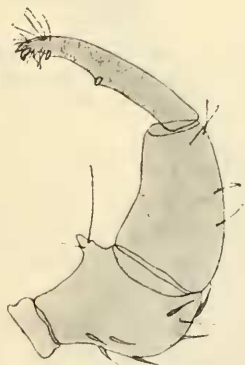


FIG. 22. — *Sperchon montanus*. Palpo.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).



FIG. 23. — *Sperchon montanus*.
Estremità palpo.
(obb. 8, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

Le zampe oltre che delle spine sono fornite, nelle forme da me raccolte, anche di lunghi peli situati di preferenza alla parte dorsale dei singoli articoli (fig. 24); l'ultimo articolo della prima, seconda e terza zampa non presenta spine, ma peli abbondanti, specialmente vicino agli uncini (fig. 25). Nelle zampe non è evidente l'aspetto poroso.

L'area epimerale che ben risponde alla descrizione del Thon, porta al terzo epimere bene pronunziato il processo anteriore, ma è poi ornata: sul primo epimere di otto lunghe setole all'estremità anteriore, e di due lungo la linea mediana; sul secondo epimere di due brevi setole all'estremità anteriore e di due lunghe sulla linea mediana; sul terzo epimere di una setola anteriore e di una mediana; sul quarto epimere di due setole al margine interno, una mediana, ed una vicina alla inserzione della quarta zampa.



FIG. 24. — *Sperchon montanus*.
Quarto e quinto articolo
della quarta zampa.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).



FIG. 25. — *Sperchon montanus*.
Ultimo articolo seconda zampa.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

Lunghezza area genitale mm. 0,25; le piastre genitali bene ziggrinate, presentano un margine interno ondulato, ricco di 15-16 setole, altre setole sparse su tutta l'estensione delle piastre (fig. 26). Le ultime ventose sono un po' più corte e larghe delle altre due.



FIG. 26. — *Sperchon montanus*.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

♂ non raggiunge che una lunghezza di mm. 1,13, ed una larghezza di mm. 0,96, senza notevoli differenze.

Habitat.

In Valle Anzasca: nel rigagnolo sopra S. Carlo presso Vanzone, all'Opaco di Macugnaga, nel canale che viene a Ripa di Macugnaga.

S. thienemanni Koen.

Di colore rosso mattone con punteggiatura nera.

Habitat.

In Valle Anzasca nelle sorgenti vicino a Pecetto inferiore.

S. montisrosae Koenike e Monti.

Rispondente alla descrizione data in collaborazione con F. Koenike. ♂ un po' più piccolo della ♀, lungo mm. 1,150. largo mm. 0,898.

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgive al di là di Fracchia, nelle sorgive fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali del Valleggio, a Pecetto inferiore, a pian Borgone, al di là delle case dell'Opaco di Macugnaga, fra Staffa e l'Alpe Venco.

S. montisrosae var. **plumipalpis** Monti.

♂ lungo μ 800, largo μ 668; corpo ovale, ottuso al davanti,

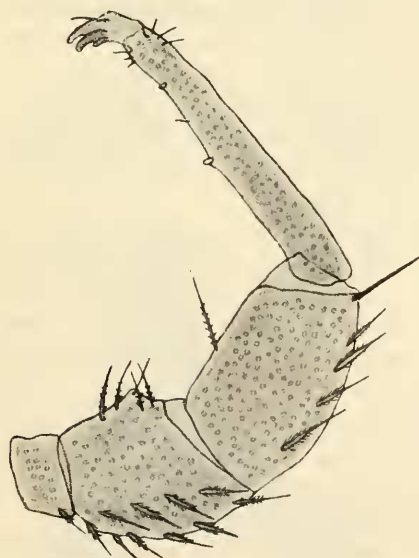


FIG. 27. — *Sperchon montisrosae* var. *plumipalpis*. Palpo. (obb. 5, oc. 3).

con angoli scapolari evidenti, come nella forma precedente. Colore del corpo rosso, con zampe, palpi, epimeri, giallo citrini. Cute spiccatamente rigata a righe ondulate e punteggiate. Areole chitinee ghiandolari di colore bruno grigiastro. L'organo mascellare come nella forma tipo, se ne stacca solo nel palpo. Palpo: primo articolo lungo μ 32; secondo lungo μ 132; terzo lungo μ 165; quarto lungo μ 279; quinto lungo μ 45. Al secondo articolo le quattro setole pinnate alla base dello zaffo, che caratterizzano la forma

tipo, e dieci setole pinnate al lato dorsale; al terzo articolo,

oltre le setole pennate dorsali e la setola liscia distale (a differenza della *S. montisrosae*), anche una lunga setola piumata alla metà del lato ventrale dell'articolo; quarto e quinto articolo come nel tipo (fig. 27).

Gli articoli delle zampe sono più riccamente ornati di setole piumate che non nello *S. montisrosae*: le setole sono di preferenza allineate sul lato della estensione, e più fitte sul terzo e quarto articolo delle zampe.

Habitat.

In Valle Anzasca nel sentiero a mezza costa fra Borgone e Calasca.

Gen. *Pseudosperchon* Piersig.

P. verrucosus Protz).

Raccolti numerosi esemplari ♀ ♂ e ninfe di colore giallo sporeo, al microscopio di colore ocrea, con sbocchi ghiandolari grigio nerastri, occhi bruni, zampe, epimeri, palpi giallo citrini.

Le ♀ lunghe $\approx$ 1125 e più, contenenti fino a 16 uova.

Gli esemplari raccolti fra Opaco ed il ponte che conduce ai cascinali del Valleggio, mi apparvero di dimensioni inferiori alle normali, e nei ♂ di $\approx$ 617, i rilievi ghiandolari sono, in tal caso, straordinariamente sviluppati, tanto che sporgono in forma di grossi bottoni quasi contigui, lasciando ben poca cute libera negli interstizi. I singoli rilievi — con superficie rugosa — sono ornati ciascuno di una setola.

Il palpo, anche quando maggiormente assomiglia alla forma tipo, non è inerme al terzo articolo, come venne disegnato dal Piersig, dal Soar, dal Wolcott, ma presenta delle setole piumate.

Anche questa specie, come lo *Sperchon glandulosus*, offre numerose piccole variazioni riguardanti gli zaffi dei palpi, che appunto caratterizzano il genere.

Nella forma tipo il lungo zaffo all'estremo del secondo articolo, sul lato della flessione, porta una setola a forma di sciabola, inserita sulla breve punta tagliata a scalpello.

Invece in diversi casi io ho osservato:

a) zaffi molto grossi, a cono tronco, con apice incavato a fossetta, ai margini della quale sono inseriti una setola piuttosto esile ed un cilio;

b, c) zaffo subcilindrico, molto robusto, con estremità

tagliata obliquamente a superficie ondulata (fig. 28) ovvero denticulata (fig. 29);



FIG. 28. — *Pseudosperchon verrucosus*.
Zaffo del secondo articolo del palpo.
(obb. 8, oc. 3).



FIG. 29. — *Pseudosperchon verrucosus*.
Palpi.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

d) il cono subcilindrico all'estremità si divide in un prolungamento conico ottuso inerme, ed in un cono tronco, che sostiene la robusta setola (fig. 30);



FIG. 30. — *Pseudosperchon verrucosus*.
Zaffo del secondo articolo del palpo.
(obb. 5, o. 3).

e) lo zaffo può essere più allargato all'estremità libera, assumendo così un aspetto fungiforme. Sulla espansione tondeggiante sono inserite setola e cilio (fig. 31);



FIG. 31. — *Pseudosperchon verrucosus*. Palpo. (obb. 5, oc. 3;
dis. rid. metà gr.).

f in uno dei palpi mi occorre trovare uno zaffo duplice: vale a dire uno zaffo principale cilindrico, con estremità obliqua e concava ornata di setole e cilia, al lato della flessione; vicino allo zaffo principale presso alla sua base, uno zaffo succenturiato più piccolo, pure ornato di una setola (fig. 32; esemplari di Pian Borgone, presi in alto).

Lo zaffo del quarto articolo, di solito bene sviluppato e diretto obliquamente all'avanti, appare altre volte più gracile, più breve, oppure corto e tozzo e perpendicolare all'asse dell'articolo. L'estremità dello zaffo, leggermente ottusa nella forma tipica, può essere appiattita negli zaffi corti e tozzi, oppure scavata a fossetta. All'estremità del quarto articolo cilia disposte dorsalmente e ventralmente (di solito 2 per parte).

Area genitale a margine interno ondulato, ornato di 8-10 cilia, altre cilia sulle piastre: le prime due ventose lunghe concavo convesse, l'ultima tondeggiante (fig. 33).



FIG. 32. — *Pseudosperchon verrucosus*.
Palpo.
(obb. 5, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

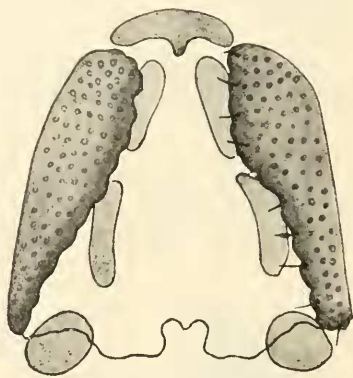


FIG. 33. — *Pseudosperchon verrucosus*.
Area genitale.
(obb. 5, oc. 3).

Habitat.

In Valle Anzasca: acque della galleria di ricerca di Valle Rossa, acque della galleria Calpini a Pestarena, acque sorgive a destra dell'Anza in faccia a Ceppomorelli, nella sorgiva in faccia a Borgone paese, nella sorgiva a levante del ponte della segheria di Ceppomorelli, nella sorgente a levante del Battiggio, nel torrente in faccia a Borgone in pian Borgone, nella rapida di Rio Lasino vicino a Vanzone, nel torrente Crött della Crosta, nel rio di Val Rosenza, vicino a Bannio.

In Valle Antrona nel fiume Ovesca.

In Valle d'Aosta: nelle sorgenti del bosco di Monfarcon sopra la Salle; al Piccolo S. Bernardo.

Sub. Fam. **Hydryphantinae.**

Gen. **Partnunia** Piersig.

P. angusta Koen.

In esemplari tipici raccolti nel torrente detto Crött della Crosta; in quelli raccolti negli scoli di miniera, colore del corpo vermiglio, palpi e zampe aranciate.

♂ lungo μ 985, largo μ 703, distanza occhi μ 308.

Palpo un terzo circa della lunghezza del corpo, col primo articolo di metà spessore del primo articolo della prima zampa.

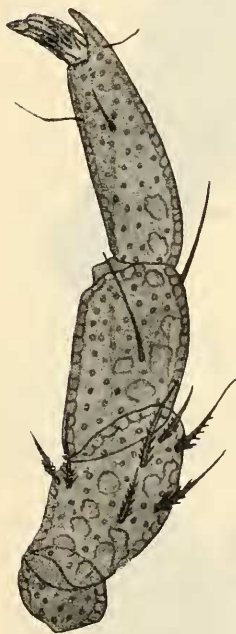


FIG. 34.
Partnunia angusta. Palpo
(obb. 5, oc. 3).

Secondo articolo del palpo con cinque setole pennate dal lato dorsale e due dal lato della flessione, presso l'estremo distale. Terzo articolo con due setole lisce dorsali; quarto articolo negli esemplari di Valle Anzasca come nella descrizione data da Walter (fig. 34), invece negli esemplari di Canalalta presso Bormio il terzo articolo presenta pinmata la setola dorsale, ed al penultimo articolo due fini cilia al lato della estensione (fig. 35 e fig. 36).

Gli articoli del palpo, specialmente il secondo, il terzo ed il quarto, hanno superficie non solo porosa, ma anche grossolanamente papillare. Anche il *capitulum* appare poroso e verrucoso, come gli epimeri, i quali sono ornati di setole piumate e lisce.

Nel ♂ le ventose dell'area genitale sono spesso variabili in numero da individuo ad individuo e da lato a lato: sono p. es. 12 da un lato e 14 dall'altro.

Zampe con setole, spine, stiletti e cilia più abbondanti e numerose sotto l'inserzione degli artigli al primo, secondo, terzo paio come dalle figure (fig. 37, 38).

Nel primo paio le spine e le cilia sono più lunghe e più rade, nel secondo molto più numerose e più fittamente addos-



FIG. 35. — *Partnunia angusta*.
Palpo dal lato ventrale (obb. 5, oc. 3).



FIG. 36. — *Partnunia angusta*.
Palpo dal lato dorsale (obb. 5, oc. 3).

sate, così da formare come una fitta spazzola. Nella terza zampa le spine sono quasi nulle e prevalgono invece le cilia, nella



FIG. 37. — *Partnunia angusta*.
Estremità prima zampa.
(obb. 8, oc. 3; dis. rid. metà gr.).



FIG. 38. — *Partnunia angusta*.
Estremità seconda zampa.
(obb. 8, oc. 3; dis. rid. a metà gr.).

quarta esistono quasi soltanto lunghe setole, che fanno corona alla base degli artigli: la spazzola terminale è ridotta a poche cilia (fig. 39).

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgive al di là del ponte che si incontra da Borgone verso Valle, nella rapida di Rio Lasino fra Borgone e Vanzone, nel torrente detto Crött della Crosta, nelle acque di scolo della vecchia galleria di miniera a W della discarica visibile, rimpetto all'imbocco della miniera Peschiera.

In Valtellina a Canalta.

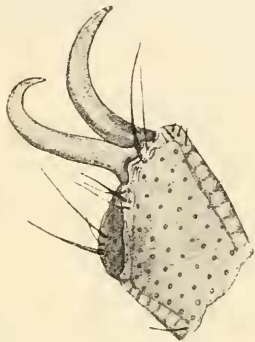


FIG. 39. — *Partnunia angusta*.

Estremità quarta zampa.

(obb. 8, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

P. steinmanni Walter.

♀ lunghe anche mm. 1,407, ventose genitali di solito in numero di dieci fisse e dieci peduncolate.

Zampe armate come nella specie precedente, sebbene un po' meno riccamente.

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgenti fra Opaco ed il ponte che conduce al Valleggio.

In Valtellina nelle sorgive sotto Combo.

Gen. **Thyas** Koch.

T. tridentina Maglio.

In due esemplari di colore rosso, in massima rispondenti alla descrizione datane dal Maglio, sugli individui di S. Pellegrino a 2000 s. l. m.

Però nella forma valdostana ho osservate alcune differenze, che riguardano:

a) la prima piastra laterale, che assomiglia piuttosto a quella del *P. michaeli*, che a quella raffigurata dal Maglio per la *T. tridentina*.

b) gli scudi marginali, a contorno curvo, internamente sinuoso ma meno accidentato, che nella forma tipo.

c) la piastra mediana posteriore a differenza della *T. tridentina* dritta frontalmente, e sinuosa solo caudalmente.

d) le piastre mediane in numero di cinque, invece che di sei, come nella *T. tridentina*, per fusione delle due piastre centrali in un'unica piastra a biscotto (fig. 40).

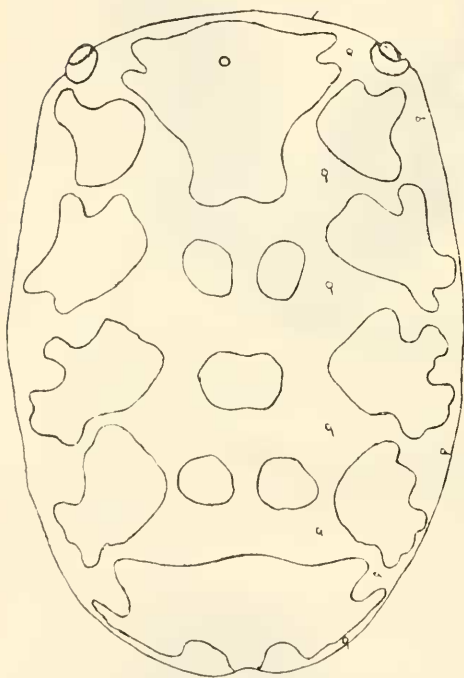


FIG. 40. *Thyas tridentina*. Tronco visto dal dorso.
(obb. 2, oc. 3; dis. rid. a metà gr.).

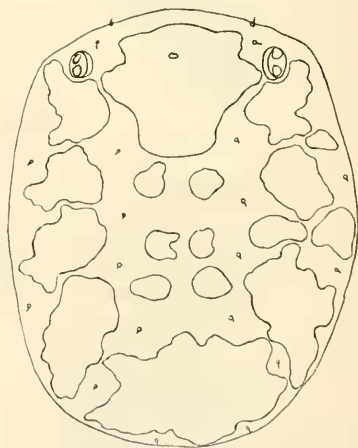


FIG. 41. — *Thyas tridentina*.
Tronco visto dal dorso.
(obb. 2, oc. 3; dis. rid. a metà gr.).

Nella forma ossolana (♀ con uova) la piastra mediana anteriore e quella posteriore somigliano alla forma del Maglio con poche differenze nei contorni della piastra posteriore v. fig. 41; cioè con due sporgenze mediane sul margine frontale,

in luogo di una sporgenza unica; le piastre mediane sono sei, ma non perfettamente uniformi, e non perfettamente simmetriche.

Notevoli le piastre laterali, che mentre da un lato sono a margini frastagliati e simili alla figura che ne dà il Maglio, dall'altro lato sono in parte sdoppiate, così che si presentano in numero di sei. Le piastre minori in tal caso hanno contorno meno accidentato

Habitat.

In Valle Anzasca nelle sorgive fra Staffa e l'Alpe Venco.

In Valle d'Aosta nelle sorgive lungo la strada di Châtêlard.

Gen. **Panisus** Koen.

P. michaeli Koen.

Alcuni esemplari (Borgata Quarazza) raccolti sono bene rispondenti alla descrizione della forma tipo, ben data dallo

Halbert, il quale ha messo in evidenza anche la variazione di forma delle piastre dorsali.

A me occorre di trovare dei *P. michaeli* con 4-5-6 piastre mediane: la diminuzione nel numero sembra dovuta alla fusione di alcune piastre, che allora invece di avere foggia tondeggiante, sono piuttosto ovali o reniformi (fig. 42). Anche le piastre laterali variano se non in numero, in grandezza ed in forma, specialmente negli esemplari di Valle Anzasca.

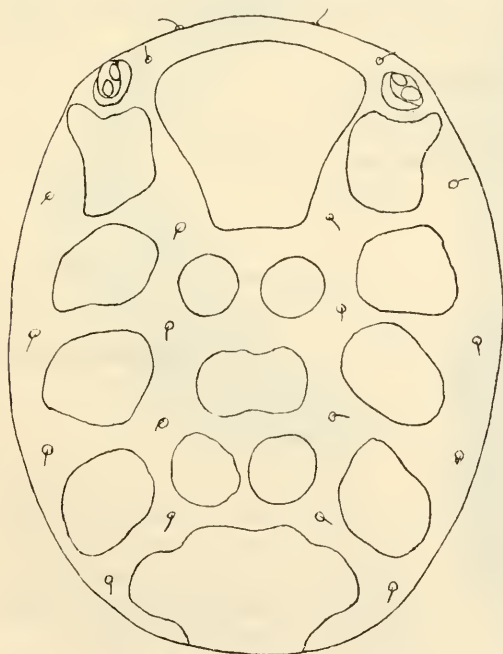


FIG. 42. — *Panisus michaeli*. Tronco visto dal dorso.
(obb. 2, oc. 3).

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle acque sorge in destra dell'Anza, nelle sorgenti a monte di Borgata Quarazza.

In Valle d'Aosta: nella sorgiva lungo la strada di Châtelard, nel rio di Charvaz, vicino a La Salle, nel torrente alle Cours.

P. Bazettae Monti.

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgive di faccia a Borgone paese, nelle sorgive del bosco dell'Opaco di Ceppomorelli.

Sub. Fam. **Diplodontinae.**Gen. **Diplodontus** Ant. Dug.**D. torrenticolus** Walter.

Habitat.

Al di là delle case dell'Opaco di Macugnaga, nelle acque che formano il canale che viene a Ripa.

Fam. **Hygrobatidae.**Sub. Fam. **Limnesiinae.**Gen. **Limnesia** C. L. Koch.**L. sp. ?**

Habitat.

Valtellina nelle acque ferruginee del piano di S. Caterina.

Sub. Fam. **Torrenticolinae.**Gen. **Torrenticola** Piers.**T. anomala** (C. L. Koch.).

Di colore giallo bruno, più cupi sul dorso; negli esemplari raccolti a S. Carlo i prolungamenti chitinosi del terzo e quarto articolo del palpo sono bene pronunciati, e spesso foggiate a bottone (fig. 43).

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgenti



FIG. 43. — *Torrenticola anomala*.
Palpo. (abb. 5, oc. 3).

a destra dell'Anza nel torrente fra Vanzonée Roletto, nel rigagnolo sopra S. Carlo.

In Valle d'Aosta nel torrente alle Cours.

Sub. Fam. **Hygrobatinae**.

Gen. **Hygrobates** C. L. Koch.

H. norvegicus (Sig. Thor.).

Immagini di piccola dimensione: ♀ μ 800; ♂ μ 650-700 di lunghezza, ciò che corrisponde a quanto Maglio ha osservato negli esemplari di Pian di Bedole, e che descrisse come varietà locali.

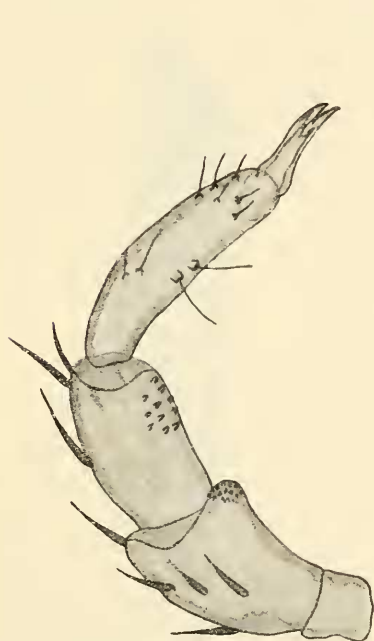


FIG. 44. — *Hygrobates norvegicus*.
Palpo (obb. 5, oc. 4).

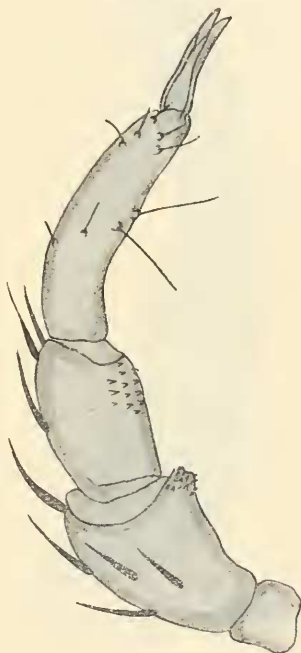


FIG. 45. — *Hygrobates norvegicus*.
Palpo (obb. 5, oc. 4).

Colore delle forme adulte ad occhio nudo variabile dal caffè al rosso mattone, con macchia bianco latte a T sul dorso.

Al microscopio appare una tinta fondamentale giallo pallida, o giallo sporca, alla quale si sovrappone una picchiettatura variabile dal marrone, al caffè verdognolo, intensa spe-

cialmente sul dorso, attorno al vaso malpighiano, e ventralmente sugli epimeri, ed attorno all'area genitale. Le ninfe di tinta più pallida verdognola.

Gli epimeri non rispondono alla forma tipo, come è rappresentata dal Koenike; nei miei esemplari i due gruppi epimerali sono avvicinati fra loro, tanto che il dente chitinoso subcutaneo del secondo epimere, raggiunge il terzo epimere e vi penetra per buon tratto, come ha osservato anche il Maglio.



FIG. 46. — *Hygrobaates norvegicus*.
Palpo (obb. 5, oc. I).



FIG. 47. — *Hygrobaates norvegicus*.
Ultimo articolo della terza zampa.
(obb. 5, oc. 4; dis. rid. metà gr.).

L'area epimerale nei miei esemplari raggiunge in complesso maggiore sviluppo che nella forma tipo, ed il primo gruppo epimerale si protende in mezzo ai due epimeri posteriori. Il numero delle ventose genitale è variabile da individuo ad individuo (da 15-17 a 20-25).

Il palpo al secondo articolo presenta, al lato della flessione,

uno zaffo conico dentellato, non è raro però incontrare variazioni. Infatti si nota:

a) talora lo zaffo è largo, tozzo, terminato a capocchia tondeggiante, che porta i dentini (fig. 44).

b) in altri è obliquamente smussato (fig. 45).

c) in altri è triangolare, molto appuntito, diritto, perpendicolare all'asse dell'articolo (fig. 46).

Il terzo articolo oltre le setole dorsali, presenta i dentelli, del lato della flessione in numero assai ridotto e quasi limitati al suo estremo distale (variabili da 8-15, e più robusti di quelli del primo articolo).

Il penultimo articolo porta, invece di due peli disposti ventralmente circa a metà lunghezza dell'articolo stesso, come negli esemplari sassoni del Piersig, altre cilia accessorie, in numero e posizione spesso variabile: di solito due dorsali e 5-6 apicali (fig. 44-45-46).

Anche gli arti sono muniti, oltre che di setole, di cilia: queste abbondanti agli ultimi articoli delle singole zampe e tendenti a disporsi linearmente (fig. 47).

Davanti a caratteri così mutevoli credo prematuro fissare una varietà locale.

Habitat.

In Valle Anzasca: sorgente in destra dell'Anza sotto Ceppomorelli, nelle sorgenti oltre Fracchia, nelle sorgenti rimpetto a Borgone, a levante del ponte della segheria di Ceppomorelli, nelle sorgenti in faccia a Prequartera, nella sorgente della Ruta sopra Prequartera, nel torrente in faccia a Borgone sull'alto Pian Borgone, nel Crött della Crosta, nella cascatella sopra Valleggio, nel rio di Valleggio, nel rio di Valle Rosenza.

H. reticulatus Kramer.

Habitat.

In Valle Anzasca: nel rio Castiglione.

In Valle d'Aosta: sorgiva Thovez, cascata Derby.

Gen. *Atractides* C. L. Koch.

A. nodipalpis (Sig. Thor.).

Habitat.

In Valle d'Aosta nella cascata di Derby.

A. spinipes Koch.

Colore variabile dal giallo topazio all'arancio.

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgenti in destra dell'Anza, sul sentiero a mezza costa fra Borgone e Calasca, nella sorgente della Ruta presso Prequartera, nel torrente in faccia a Borgone, nel torrente detto Crött della Crosta.

A. tener Sig. Thor.

In esemplari ♂ e ♀ che sorpassano le dimensioni date dal Koenike. Femmine di dimensioni ragguardevoli, come ha già osservato il Maglio, maschi fino a μ 900.

Habitat.

In Valle Anzasca: nei ruscelli presso Valleggio.

Sub. Fam. **Lebertiinae**:Gen. **Lebertia** Neuman.**L. sparsicapillata** Sig. Thor.

Esemplari rosso scuri ad occhio nudo, colla lente rosso vivaci dorsalmente, rosso bruni ai margini. Schiacciato l'idracnide lascia sfuggire una sostanza di colore caffè, ed allora il tegumento offre una colorazione di un colore rosso acceso.

Habitat.

In Valle Anzasca: nel fiume Ovesca e nel Lago Baranca.

L. rufipes Koen.

Habitat.

In Valle Anzasca: nel torrente fra Pizzo Nero e Pizzo Bianco, nella rapida di Rio Lasino, nel lago Baranca.

In Valle d'Aosta: nel lago Combal.

In Valtellina: nel piano di S. Caterina, nel lago Fraelè.

L. maglioi Sig. Thor.

♀ lunga μ 980-870; ♂ μ 790.

Colore rosso brunastro, con area di colore rosso vivo attorno agli occhi; epimeri, area genitale, zampe di colore rosso bruno (sorgente e lago Arpy), altre volte di colore rosso bruno con epimeri, palpi, zampe di colore rosso più intenso (Alpe Venco). Alcuni dei miei esemplari rispondono alla descrizione del Thor, su esemplare inviatogli dal Maglio e raccolto a Somma Lombarda (vedi fig. 48 palpo di *L. maglioi* trovato alle Cours, presso La Salle). All'Alpe Venco invece la *L. maglioi* presenta non infrequenti variazioni nel penultimo articolo del palpo, più spesso in un palpo solo, mentre l'altro rimane come nel tipo.



FIG. 48. — *Lebertia maglioi*.
Palpo (obb. 5, oc. 3).

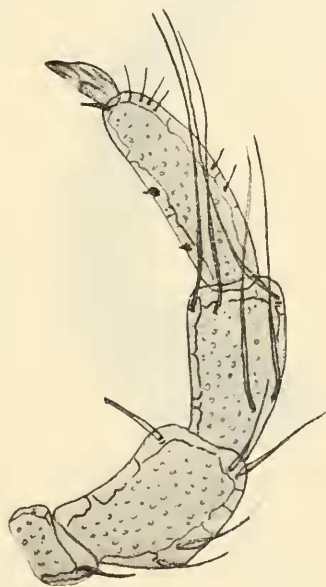


FIG. 49. — *Lebertia maglioi*.
Palpo (obb. 5, oc. 3) esemplari ossolani.

Di solito sono normali i quattro peli distali situati sul lato della estensione, gli altri due peli dorsali invece di essere disposti in modo da dividere l'articolo in tre parti uguali, sono avvicinati sulla parte mediana (fig. 49 e 49a). Meno frequenti sono gli spostamenti dei pori piliferi ai lati della flessione del

quarto articolo, che possono essere notevolmente avvicinati od allontanati specialmente in uno solo dei palpi. Le zampe presentano, oltre la solita armatura, numerose cilia inserite sugli articoli in serie lineare.

Ho trovato una forma teratologica: ♂ lungo μ 790, largo 700, nel torrente in faccia a Borgone. Presentava corpo ovoido asimmetrico, con organo mascellare inserito non già ad un polo sull'asse maggiore, ma obliquamente sopra uno degli assi minori, così ch   l'animale appariva obliquo con estremit   cefalica laterale. Mentre l'esame della superficie dorsale lascia riconoscere l'asimmetria per l'insolita posizione degli occhi e dei palpi, solo l'esame del lato ventrale permette di renderci conto dell'entit   delle anomalie, dir   meglio del grado e del tipo di mostruosit  .

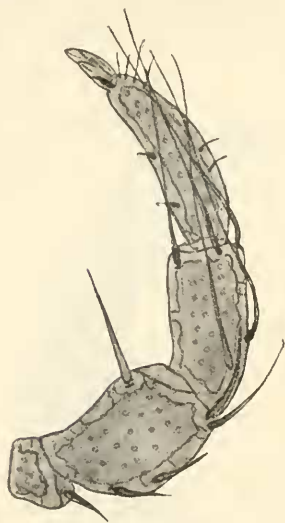


FIG. 49a. -- *Lebertia maytloi*.
Variet   valdostana

Sulla superficie ventrale noi vediamo che l'organo mascellare, inserito sopra uno dei numerosi assi obliqui del corpo,    sostenuto all'indietro da un'unica area epimerale fusa, asimmetrica ed obliqua, pi   sporgente da un lato, dove raggiunge la periferia del corpo molto convessa, sul diametro massimo trasversale, mentre dall'altro lato si limita quasi alla linea mediana cio   al diametro trasverso del corpo: su questa linea la piastra epimerale porta cinque zampe inserite l'una dopo l'altra.

Accollata alla prima area epimerale, che diremo cefalica, sullo stesso lato sinistro dell'animale, trovasi una seconda piastra epimerale incompleta anzi ridotta a met  , portante due sole zampe nella sua parte pi   cefalica, quasi sulla stessa linea delle altre zampe, e dalla parte opposta un'area genitale con relative piastre.

Habitat.

In Valle Anzasca: sorge a destra dell'Anza, sorgente al di l   del ponte che si incontra a Borgone, nella fontana dello

Opaco, a Borca, fra Staffa ed Alpe Venco, a Pecetto inferiore, nel fiume Ovesca, in faccia a Borgone paese, nel torrente detto Crött della Crosta, al ponte di Fracchia, al lago Grande.

Valle d'Aosta: sorgenti lago d'Arpy, torrente alle Cours.

L. salebrosa rubra Maglioi.

♀ ♀ e ♂ ♂ di colore rosso bruno.

Con variazioni frequenti nel punto di inserzione dei cinque peluzzi distali (fig. 50).

Habitat.

In Valle Anzasca: negli scoli di miniera della Galleria Calpini, nelle sorgenti di Borca, fra Staffa ed Alpe Venco, nel torrente fra Pizzo Nero e Pizzo Bianco, nel torrente detto Crött della Crosta in faccia a Borgone.

In Valle Antrona all'Alpe Andolla.

In Valle d'Aosta: sulla strada del Principe Tommaso, nel canale della segheria Plassier.

L. giardinai Maglio.

♂ Colore rosso bruno intenso. I miei esemplari, a differenza di quelli raccolti dal Maglio nel ruscello di Pian di Bedole, non sorpassano μ 552 di lunghezza e μ 487 di larghezza. L'area epimerale molto sviluppata, lascia però allo scoperto una zona di cute molle alla parte posteriore del corpo (fig. 51).

♀ corpo lungo μ 773, largo μ 685. Il palpo risponde a quello della forma tipo (fig. 52 e 53), però nella ♀ i due peli tattili dal lato della flessione sono un pò più avvicinati verso la metà dell'articolo.

L'area epimerale raggiunge anche nella femmina uno sviluppo ragguardevole, ma inferiore a quello del maschio, in



FIG. 50. - *Lebertia salebrosa rubra*.
Palpo (obb. 5, oc. 3).

quanto che gli ultimi epimeri formano due piastre che sorpassano l'organo genitale esterno di un buon terzo della sua

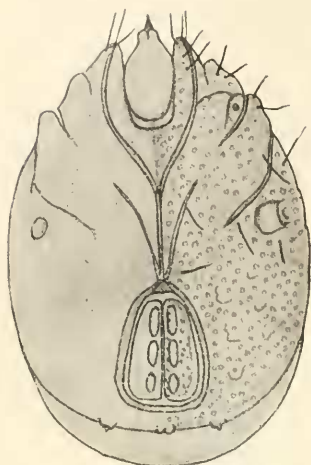


FIG. 51. -- *Lebertia giardinai*.
♂ dal lato ventrale (obb. 2, oc. 3).



FIG. 52. — *Lebertia giardinai*.
♂ palpo (obb. 8, oc. 3).

lunghezza, e si ripiegano verso la linea mediana, dove tendono ad incontrarsi con due angoli ottusi. Rimane così libero uno spazio triangolare di cute molle, immediatamente dietro all'organo genitale (fig. 54), cute molle che si continua col maggiore lembo scoperto all'estremità del corpo, nel quale sboccano l'ano, e le due aper-



FIG. 53. — *Lebertia giardinai*.
♀ palpo (obb. 8, oc. 3)

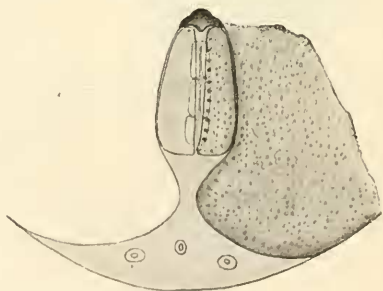


FIG. 54. — *Lebertia giardinai*.
♀ dal lato ventrale
(obb. 8, oc. 3; dis. rid. metà gr.).

ture ghiandolari. Gli epimeri, oltre che porosi appaiono spesso ornati di papille.

L'area genitale lunga μ 90, larga μ 32, appare stretta e lunga, porta 9-10 pori piliferi al margine interno e 3-4 al margine esterno.

Le zampe offrono oltre a setole situate specialmente alla estremità distale degli articoli, anche spine e cilia, e queste di preferenza sull'ultimo articolo della prima e terza zampa.

Le ♀ di *L. giardinai* da me raccolte si staccano quindi da quelle del Maglio per l'area epimerale, che negli esemplari dell'aracnologo pavese, ricordano piuttosto la *L. thori*.

Habitat.

In Valle Anzasca: nelle sorgenti al di là delle case di Opaco di Macugnaga; fra Staffa e l'Alpe Venco.

L. zschokkei Koen.

Habitat.

In Valle d'Aosta, nella grossa sorgente presso il lago d'Arpy.

L. maculosa Koen.

Un solo esemplare.

Habitat.

In Valle d'Aosta, nella sorgente sulla strada del Principe Tommaso.

L. lineata Sig. Thor.

Un solo esemplare.

Habitat.

In Valle d'Aosta, nella sorgiva lungo la strada di Châtelard.

Sub. Fam. ***Unionicolinae***.

Gen. **Feltria**.

F. armata Koen.

♂ ♂ e ♀ ♀, di colore rosso ad occhio nudo, al microscopio con fondo giallo, ed area rossa attorno al vaso malpighiano bianco-grigio. Le piastre dorsali laterali, che circondano la piastra dorsale centrale, hanno foggia un pò diversa da quella

figurata dal Walter, cioè le ultime due paia sono piuttosto di forma triangolare.

Habitat.

In Valle Anzasca: nella sorgiva rimpetto a Borgone paese, nel torrente detto Crött della Crosta, in Rio Val Bianca.

F. minuta Koen.

Habitat.

In Valle d'Aosta: nelle sorgenti a Liconi, nelle sorgenti sulla strada del Principe Tommaso, nel torrente alle Cours, nel fiume Lintiney.

F. georgei Piersig.

In diversi esemplari ♀ e ♂.

♂ ♂, come nella forma tipica, ma all'estremità della terza zampa il rilievo che sostiene tre robustissime setole convergenti, ma distinte, porta alla base di ciascuna una setola (fig. 55).



FIG. 55. — *Feltria georgei*.
Estremità terza zampa.
(imm. 1/16 dis. rid. metà gr.).

Habitat.

In Valle Anzasca: nel rio Rosenza; in Valle d'Aosta nella cascata di Derby.

F. setigera Koen.

♀ di colore rosso aranciato, al davanti in mezzo agli occhi una area triangolare di colore carmino, occhi marrone.

Habitat.

In Valle Anzasca: sorgente della Ruta, sulla strada carrozzabile, che da Ceppo conduce a Prequarera, sulla riva destra molto in alto, dove sorge l'acqua.

Sub. Fam. **Pioninae**.

Gen. **Piona** C. L. Koch.

P. rufa (Koch.).

Habitat.

In Valle Anzasca nel lago Antillone.

Sub. Fam. **Aturinae.**

Gen. **Aturus** Kramer.

A. scaber Kramer.

Lo zaffo del secondo articolo del palpo è breve, ma appuntito.

Habitat.

In Valle d'Aosta, nel torrente alle Cours.

A. crinitus Sig. Thor.

In esemplari ♀ e ♂, di colore rosso.

Habitat.

In Valle d'Aosta, nel torrentello sopra Moras.

Gen. **Brachypoda** Lebert.

B. versicolor (Müll.).

Un esemplare ♀.

Habitat.

In Valle Anzasca nel Rio Lasino.

6. — Sintesi delle variazioni osservate in relazione coll'ambiente.

I. *Colori protettivi.*

Uno dei caratteri che presenta variazioni frequenti è il colore: in complesso posso dire che nelle Alpi predominano nelle idraene il giallo, giallo sporco; il rosso, rosso bruno; il marrone. In molti casi dunque la tinta è simile alla melma che si viene raccogliendo insieme agli idracnidi (colore giallo sporco dei *Paniscus*, *Torrenticola*, *Pseudosperchon*), ovvero si confonde coi troneolini bruni ramificati dei muschi, ai quali stanno spesso strettamente aderenti (colore marrone degli *Hygrobates*, e rosso marrone di molti *Sperchon*). Ma anche le tinte rosso saturnio e rosso carmino, anzichè un colore brillante, sulle rocce giallo-rossastre, talvolta anche rossastre molto accennate per deposito di ferretto, rappresentano una tinta che facilmente nasconde l'idracnide alla indagine del naturalista (*Protzia*).

Chi infatti è abituato alle ricerche di questi animali nelle

acque alpine, sa che soltanto un esame lungo e paziente (nei ruscelli, sorgive e torrenti, dopo reiterate lavature delle erbe, e dopo deposito della melma sul fondo) può accertarci della loro presenza o della loro mancanza. E nasce naturalmente l'idea che si tratti di colori protettivi e tanto più appare verosimile quando si considera che alcune specie buone nuotatrici, viventi in mezzo a vegetali, presentano colori differenti dalla forma tipo. Tale è il caso p. es. dell'*Arrhenurus nemani* Piers. che tipicamente è rosso, mentre io lo raccolsi in diversi esemplari di un bel verde smeraldo, nella bella e ricca vegetazione di ninfee, che orna il Lago Antillone.

La *Protzia invalearis* di colore rosso mattone, nelle rosseggianti acque di scolo delle miniere di Valle Anzasca (Val Rossa); di colore aranciato negli occhi di fonte di Testa Bernarda, è invece bruno oscura nelle forme raccolte sui vegetali. Il colore bruno delle *P. invalearis* è già stato del resto rilevato dal Walter nelle forme svizzere. Lo *Sperchon glandulosus*, in mezzo all'ocra delle miniere, offre zampe e palpi di colore giallo pallido, anzichè bluastri. Lo *Sperchon clupeifer* nelle forme valdostane è bruno-rossastro, anzichè bruno giallo o verde. Lo *Hygrobatas norvegicus* di solito rosso, è frequentemente marrone o caffè verdognolo nelle forme ossolane.

La *Lebertia sparsicapillata* rossa nel Lago Baranca, è gialla nella forma tipo.

L'*Hydrovotzia placophora* in Valtellina è giallastra anzichè aranciata come nell'Ossola.

E così potrei citare altri esempi tendenti a dimostrare la facilità a variare tinte, da località a località, che offrono queste forme. Aggiungerò solo che altri autori hanno messo in evidenza per alcune forme le variazioni di intensità, ovvero addirittura dei cambiamenti di colore: p. es., nella regione trentina il Maglio trovò la *Lebertia sparsicapillata* appunto rossa invece che gialla.

Ma i dati che io posseggo non mi permettono ancora di stabilire se la variazione del colore sia un fatto protettivo, oppure sia in rapporto con le sostanze coloranti vegetali, o con l'ocra ferruginosa contenuta nelle acque, il che solo sistematiche e ripetute esperienze potrebbero dire.

II. *Grossezza del corpo.*

In genere le specie alpine non raggiungono mai notevoli

dimensioni, come quelle che vivono nelle acque basse e calde e che io ho avuto occasione di studiare p. es. in Sardegna. Ma se di norma le specie sono piccole, anche nell'ambito di una stessa specie, si osserva la tendenza al rimpicciolimento di mano in mano che ci si eleva nella zona alpina. Questo secondo fattore, unito al primo del colore protettivo, rende ancora più difficile la ricerca e la raccolta di questo materiale. Già il Maglio nel suo lavoro sul Trentino ha osservato che l'*Hygrobat es norvegicus* nel Trentino presentava una lunghezza del corpo della ♀ di appena μ 800 invece che di μ 1200; tanto che ne fece una varietà locale di *H. norvegicus* var. *imminutus* Maglio.

Anche gli *Hygrobat es norvegicus* ossolani e valdostani da me raccolti, presentano un notevole rimpicciolimento, e precisamente le ♀ scendono persino ad una lunghezza di μ 750 nelle località più alte e più fredde. La *Lebertia rufipes*, che di solito nelle forme adulte ♀ raggiunge μ 1000 e più, nelle sorgenti più alte presenta immagini al di sotto di queste dimensioni (♂ 950-900) p. es. nei ruscelli sotto al pizzo Bianco a 2200 m., ed anche al lago Grande a 2226 m.

Anche lo *Pseudosperchon verrucosus* è, nelle più alte località, di grandezza inferiore alla normale.

La *Lebertia maglioi*, (♀ μ 870) è pure nelle forme ossolane, una idracnide di piccole dimensioni, inferiori a quelle della forma tipo.

III. La forma del corpo.

Sono due le forme tipiche offerte dagli idracnidi alpini. Gli uni hanno corpo appiattito la cui figura può ridursi ad un ellissoide, di cui la larghezza giunge a una metà o a due terzi della lunghezza, mentre l'altezza è appena un decimo della lunghezza base.

Gli altri hanno forma sferica o subsferica, od ovoidale. Nel primo caso il corpo lungo e piatto è adatto soprattutto a vivere sotto le pietre dove l'acaro trova protezione e riparo: allora le zampe sono brevi e robuste, terminate da una ricca armatura.

Uno degli esempi più brillanti di questo caso ci è dato dal genere e specie nuova da me trovata per la prima volta nell'Ossola, cioè l'*Hydrovolzia* (Polyxo) *placophora* Monti, che presenta appunto corpo lungo ovale, fortemente depresso, e che

io ho catturato in abbondanza cercando sotto i sassi, nelle fredde sorgenti alla destra dell'Anza.

Altri esempi ci sono forniti dalla *Protzia invulvaris*, dal *Paniscus michaeli* Koen., *P. bazettae* Monti, dalla *Thyas tridentina* Maglio, dall'*Aturus scaber* Kram., forme ossolane, valdostane e trentine tutte a corpo più o meno fortemente appiattito: adatte quindi a strisciare sul fondo ed a camminare sotto le pietre. Ma molto più spesso gli idracnidi che vivono nei corsi di acqua, specialmente a rapida corrente, hanno prevalentemente forme ovali tondeggianti o rotonde, come è il caso dei generi *Sperchon* e *Lebertia*, che sono quelli che più riccamente rappresentano gli idracnidi nelle Alpi. Ora anche qui vale l'osservazione, che queste forme non sono buone nuotatrici, e mancano di solito di peli natatori,

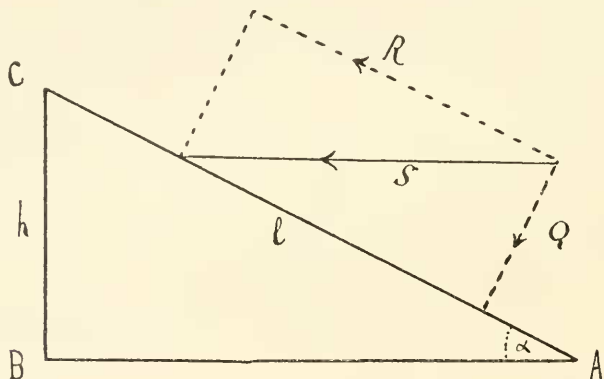


FIG. 56.

o li posseggono solo assai rudimentali. Ad onta di ciò la rotondità di questi generi serve all'animale per resistere alle correnti: essi sono in buone condizioni per arrampicarsi e vivere sui muschi, opponendo sempre, in qualunque modo essi siano disposti rispetto alla corrente, il minimo di resistenza. Lo Steinmann, che ha preso in considerazione diversi organismi viventi nei ruscelli, quali ad esempio talune specie del genere *Aturus* e *Hjartdalia*, che veduti da lato hanno un aspetto paragonabile a quello di un cuneo col tagliente rivolto all'avanti, giudicò che tale forma sia al massimo grado adatta per resistere all'impeto della corrente.

Per dimostrare questo giudizio, lo Steinmann paragona l'animale ad un piano inclinato la cui sezione sia *ABC* (fig. 56).

Quanto meno l'animale è appiattito, tanto più rialzato diventa il piano AC: cresce allora l'angolo z . Se si indica con S la forza della corrente, con l la lunghezza AC del piano inclinato, con h la sua altezza BC, noi vediamo che la forza della corrente S si può decomporre in due componenti R e Q , di cui R parallela alla superficie del piano inclinato e perciò inattiva, e Q perpendicolare a CA cioè a l ; vale a dire la corrente agisce essenzialmente esercitando una pressione sul piano inclinato.

Dalla somiglianza dei triangoli risultano le seguenti porzioni :

$$Q : S = h : l$$

$$Q = S \frac{h}{l}$$

Ma poichè

$$\frac{h}{l} = \text{sen } z$$

noi avremo

$$Q = S \text{ sen } z$$

La pressione che la corrente esercita sull'animale è dunque uguale alla forza della corrente stessa sotto un angolo z quando z è di 90 gradi, vale a dire quando il seno è uguale all'unità. Altrimenti la pressione è minore, ma cresce rapidamente col crescere dell'angolo. Pertanto lo Steinmann è inclinato a considerare la pressione come la causa diretta meccanica dell'appiattimento.

E poichè la corrente è minima sul fondo e cresce di molto verso la superficie con misura superiore alla proporzionale, quanto più l'animale è sporgente sul fondo tanto maggiore diventa la forza S e quindi il valore Q . Così l'appiattimento costituisce una eccellente condizione che protegge l'animale dal pericolo di essere portato via.

A mio avviso questo ragionamento dello Steinmann ci dà una plausibile spiegazione meccanica dell'appiattimento degli organismi che vivono sul fondo, ma non è sufficiente a darci ragione della forma del corpo in rapporto alla resistenza che questa oppone all'acqua corrente.

Secondo gli idraulici la resistenza offerta da un corpo immerso in una corrente è proporzionale all'area della proiezione

del corpo su un piano normale all'asse della corrente secondo la nota formula

$$P = m A (v \pm c)^2$$

dove A è l'area della proiezione del corpo su un piano perpendicolare al movimento; v la velocità dell'acqua, c la velocità del corpo, (— se nel senso di v , + se nel senso contrario,

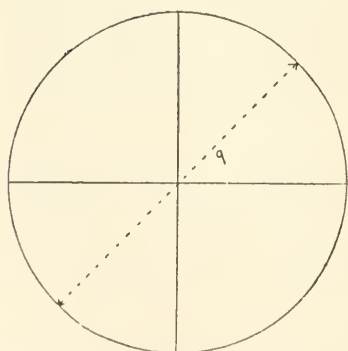
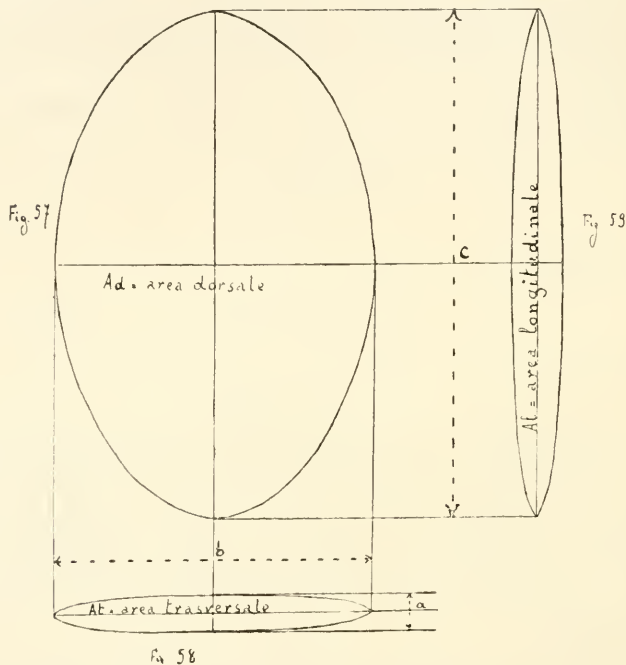


FIG. 60.

zero se il corpo è immobile) in metri al minuto secondo. Il coefficiente m è vario a seconda della forma del corpo (fig. 57-58-59-60).

In base a questa formula, noi possiamo calcolare qual'è la resistenza opposta alla corrente da un idracnide fermo nella corrente stessa, a seconda che l'idracnide stesso ha forma sferica od appiat-

tita, e in quest'ultimo caso a seconda che rivolgesi alla corrente coll'estremo cefalico o col fianco o con la superficie dorso-ventrale.

Prendiamo come tipo un idracnide appiattito p. es. l'*Hydrocolzia placophora* in confronto con uno arrotondato p. es. lo *Sperchon clupeiifer*.

$$a = 51 - 61 \text{ micron, media } 56$$

$$b = 680 - 700 \quad " \quad " \quad 675$$

$$c = 900 - 960 \quad " \quad " \quad 930$$

Formola generale :

$$P = m A v^2 \quad (1)$$

P pressione del corpo opposta alla corrente.

A area della proiezione del corpo su piano normale alla corrente.
v velocità della corrente.

m coefficiente variabile colla forma del corpo a parità di altre condizioni.

$m = 80 - 100$ per lastra piana

$m = 25 - 30$ sfera o cilindro con testa emisferica

$m = 10 - 25$ corpi snelli come le barche e i piroscafi.

Assimilo la forma del corpo dell'animale a quella di un ellissoide avente le tre sezioni principali ellittiche sopra indicate di aree rispettive :

$$\begin{aligned} A_d &= \pi b c \\ A_l &= \pi a c \\ A_t &= \pi a b \end{aligned} \quad (2)$$

Assumo per analogia, come approssimazione da ritenersi sufficiente al caso nostro, i valori dei coefficienti m relativi alle sezioni A_d A_l A_t rispettivamente indicandoli con m_d m_l m_t , e indicando con μ il coefficiente relativo alla sezione circolare di una sfera di raggio b , come segue :

$$m_t = \frac{1}{2} \mu \quad m_l = \frac{2}{3} \mu \quad m_d = 2 \mu \quad (3)$$

Ricavo le tre pressioni P_t P_l P_d relative alle tre sezioni :

$$P_t = \frac{1}{2} \mu \pi a b v^2 \quad P_l = \frac{2}{3} \mu \pi a c v^2 \quad P_d = 2 \mu \pi b c v^2 \quad (4)$$

Tenendo conto dei valori notati $a = 56$, $b = 675$, $c = 930$, conviene esprimerli tutti in funzione di b , cioè :

$$b = 675 \quad a = 0.08 \times b \quad c = 1.66 \times b \quad (5)$$

Allora le formole precedenti (4) diventano:

$$P_t = \frac{1}{2} \mu \pi 0,08 b^2 r^2 \quad (6)$$

$$P_l = \frac{2}{3} \mu \pi 1,66 0,08 b^2 r^2$$

$$P_d = 2 \mu \pi 1,66 b^2 r^2$$

Ed eseguendo le operazioni indicate si ottiene:

$$\begin{aligned} P_t &= 0,04 \times \mu \pi b^2 r^2 \\ P_l &= 0,09 \times \mu \pi b^2 r^2 \\ P_d &= 3,32 \times \mu \pi b^2 r^2 \end{aligned} \quad (7)$$

Ora è evidente che $\mu \pi b^2 r^2$ non è altro che l'espressione della pressione P_s opposta da una sezione circolare di raggio b , cioè da una qualunque sezione meridiana di un corpo sferico di raggio b , onde si hanno infine le 7) così trasformate:

$$\begin{aligned} P_t &= 0,04 \times P_s \\ P_l &= 0,09 \times P_s \\ P_d &= 3,32 \times P_s \end{aligned} \quad (8)$$

le quali indicano il rapporto fra la pressione opposta dal corpo ellissoidico dell'animale nelle tre posizioni principali sue rispetto alla corrente, e la pressione opposta dal corpo sferico di analogo animale avente diametro uguale al diametro medio del primo.

Il che dimostra l'affermazione enunciata, cioè che gli idraenidi tondeggianti hanno forma adatta per resistere alla corrente in qualunque posizione siano per muoversi, specialmente arrampicandosi sui muschi fluttuanti, opponendo il minimo di superficie resistente col massimo di volume: invece gli idraenidi appiattiti sono adatti a strisciare sul fondo opponendo alla corrente la fronte, oppure a stare fermi aggrappati a muschi.

IV. Corazze e piastre.

Molti idraenidi presentano il corpo ricoperto di piastre fortemente chitinizzate, che di solito ornano la superficie dorsale, più raramente la superficie ventrale. Esse sono in numero vario ed appaiono diversamente foggiate e disposte da specie a specie. Esempio di corpo fortemente corazzato dal lato dorsale e ventrale lo fornisce l'*Hydrovulzia placophora* e la *Torrenticola anomala*. Piastre al lato dorsale il *Paniscus michaeli*, il *P. bazettæ*, la *Thyas tridentina*.

È ovvio pensare che questo resistente rivestimento del corpo serve di protezione all'animale che vive nelle acque tumultuose alpine, che molto facilmente travolgono nel loro corso anche sabbie e ciottoli, e rappresentano forse ancora più una ottima difesa per gli animali che cercano rifugio sotto le pietre e che per il movimento delle acque sono facilmente esposti ad urti.

Io ho già avuto occasione di occuparmi della *Planaria alpina*, che vive in siffatte condizioni, e che presenta facilmente casi di eteromorfosi probabilmente per ferite, i cui lembi non hanno poi potuto avvicinarsi per divaricamento della ferita stessa o per la presenza nella ferita di sabbia o di altri corpi estranei. Ora nel caso di idracnidi non è infrequente trovare delle variazioni nel numero, nella forma e nella disposizione delle piastre, che hanno portato a stabilire delle specie nuove (es. *Paniscus bazettae* Monti, *Thyas tridentina* Maglio). Ma l'esame di parecchi individui di una stessa specie mette poi in evidenza come i casi di variabilità siano non infrequenti, nell'ambito della specie stessa, come è il caso del *Paniscus michaeli*, della *Thyas tridentina*.

Ora potrebbe darsi, che tali variazioni sieno talvolta dovute a condizioni esterne particolari, che hanno influito sullo sviluppo dell'uovo e della larva, ovvero ad azioni meccaniche dirette esercitate dall'esterno sulla superficie del corpo. Talune variazioni, talora completamente asimmetriche, potrebbero essere anche dovute a ferite che hanno dato luogo a fatti di rigenerazione meno regolari.

V. Variazioni della lunghezza e dell'armatura degli arti.

È noto come nelle specie non buone nuotatrici gli arti sono piuttosto ad articoli brevi e tozzi, si hanno cioè delle zampe robuste, che servono all'animale soprattutto per attaccarsi a vegetali, oppure per strisciare sulle pietre o nella melma.

Per esempio generi fortemente corazzati sono pure forniti di zampe brevi e forti (*Hydrocolisia*), come anche altre idrae a tegumento molle posseggono lo stesso tipo di arti (*Protzia*). In complesso si trova nelle forme alpine una tendenza all'accorciamento degli arti, per adattamento al particolare modo di vita, come per la stessa ragione si ha in pari tempo la diminuzione o la scomparsa totale dei peli natatori.

Mentre di peli natatori sono riccamente fornite le specie

buone nuotatrici, questi sono assai ridotti in numero, e talora molto rudimentali nelle forme alpine: di ciò dànno un bell'esempio il gruppo delle *Lebertia*.

Per esempio la *Lebertia rufipes* che nei laghi possiede (come a Devero, al lago Baranca) ancora qualche pelo natatorio, sebbene rudimentale, ne presenta invece la totale scomparsa nelle forme da me trovate nei ruscelli. Invece le zampe robuste, e con peli natatori rudimentali o mancanti, sono di solito bene armate per rendere facile all'animale l'arrampicarsi sui muschi e il tenersi fermo sugli stessi, resistendo così anche contro la corrente. Qualche volta gli articoli tutti sono ricchi di setole lisce o pennate, altre volte è soprattutto l'articolo terminale che è particolarmente armato oltre che di artigli di altre particolari formazioni. Tale è il caso p. es. della *Hydrocotzia placophora* che mostra attorno agli artigli, disposti a guisa di corona, delle setole tozze, robuste e lisce, altre pure lisce delicate e lunghissime, ed insieme scopette o pennelli a fittissime barboline.

Anche la *Protzia invatcaris*, da me raccolta nelle Alpi, presentava alle estremità una disposizione che ricordava quella sopradescritta della *Hydrocotzia*, sebbene meno ricca in numero di appendici terminali (setole e pennelli). Altri ancora come la *Partunia angusta* e la *P. steinmanni* portano sotto agli artigli numerose corte setole, insieme ad abbondantissime cilia, frammiste alle prime.

Non posso dire per ora con sicurezza se queste cilia servono soltanto come organo di adesione, o se invece hanno significato di peli tattili. Quando ciò fosse ben dimostrato saremmo indotti ad ammettere, che in alcune forme, oltre la presenza di una particolare armatura adatta alla vita nelle sorgenti, nei ruscelli e nei torrenti alpini, si verifichi anche uno sviluppo maggiore di organi tattili.

Ora nelle forme striscianti od arrampicanti la sensibilità tattile deve avere certo una notevole importanza, e noi troviamo cilia numerose e particolarmente disposte sugli articoli delle zampe nello *Sperchon montanus*, nella *Lebertia maglioi*, nello *Hygrobatas norvegicus*, che fin' ora non erano stati bene messi in evidenza.

VI. Variazioni dell'organo mascellare.

I caratteri morfologici dell'organo mascellare sono spesso

presi a base per la classificazione e la determinazione degli idracnidi; e specialmente in questi ultimi anni furono particolarmente descritti dagli autori che hanno fatto conoscere delle specie nuove. Ma devo subito rilevare, che anche questa parte del corpo non va esente da variazioni, quantunque esse sieno meno frequenti, e meno appariscenti che in altri organi.

Già leggendo i lavori di qualche osservatore diligente, si trova che da località a località una stessa specie presenta talora maggiore o minore sviluppo di una determinata parte dell'organo mascellare. Per esempio già il Maglio nel suo lavoro sul Trentino, osserva che nello *Sperchon brevisrostris* trovato da lui nell'Albola, nell'Avisio, ed in alcune sorgenti del Pian di Bedole, i denti dell'*acetabulum* sono ad un dipresso orizzontali con punta normalmente volta all'innanzi, e non già curva indietro, come la rappresenta e la descrive Piersig.

Così nello *Sperchon mutilus*, pure trovato in Pian di Bedole, e in un esemplare svizzero, il numero delle coste, sulle pareti laterali dell'organo mascellare, è più del doppio negli esemplari del Maglio, che in quelli descritti dal Piersig. Nello *Sperchon thienemanni* Koen del Trentino il Maglio trova l'apertura faringea più rotonda, e l'insenatura della piastra mascellare assai più dolce che nella figura di Koenike; anche i denti interni dell'*acetabulum* appaiono un po' più curvi, e la doccia boccale più ampia. Anzi a proposito dello *S. ticinense multisetosum* Maglio, questo autore osserva che l'apertura faringea, circolare nella specie trentina, è piriforme nella varietà del Ticino.

Ed altri esempi potrei citare che furono messi in luce per l'altro versante.

Ma limitandomi alle nostre Alpi dirò che le mie osservazioni mi hanno convinta, che non sono infrequenti le variazioni nell'organo mascellare di una stessa specie. Queste variazioni possono riguardare, per esempio nello *Sperchon glandulosus*, i margini laterali del capitolo, che possono essere dritti, o lievemente rientranti, con un numero di coste variabili da 10 a 13.

Il margine posteriore dello stesso capitolo è lievemente rientrante, altre volte fortemente concavo (a margini laterali arrotondati sfuggenti), altre volte ancora quasi dritto. Varia spesso la forma della apertura faringea fra l'ovale e la tondeggiante, ecc.

VII. *Variazione del palpo.*

Più notevole nelle forme da me studiate è la variazione del palpo, per quanto riguarda soprattutto l'ornamentazione. Variazioni morfologiche io ho riscontrato più frequentemente nei generi *Sperchon*, *Pseudosperchon*, *Lebertia*, *Hygrobatas*, e che talvolta toccano da vicino i caratteri che servono alla classificazione del genere e della specie.

Queste modificazioni nello *Sperchon glandulosus* riguardano la forma dello zaffo del secondo articolo, ora più robusto, ora più gracile, talvolta ottuso, altre volte più lungo ed appuntito; ancora toccano l'inserzione dei due o tre cili che ne ornano lo zaffo, od il punto di inserzione della setola liscia basale. Anche al quarto articolo si notano talvolta dorsalmente fine cilia, che possono variare di posizione e di numero. Al lato ventrale dell'articolo stesso, non è infrequente osservare, specialmente in uno solo dei palpi, variazioni di grandezza, di posizione e di numero, delle punte tattili: la variazione di posizione è però notevole soltanto quando è variato insieme il numero delle punte.

Ho descritto infatti esemplari di *Sperchon glandulosus* con una punta soprannumeraria, di forma, grandezza e posizione variabile; inoltre, sebbene più raramente, ho incontrato nella stessa specie palpi con due o più punte tattili soprannumerarie. In ambedue questi casi apparivano spesso variati il modo d'attacco delle punte stesse sul palpo, e il numero e la posizione delle cilia che ornano il lato ventrale.

Nello *Sperchon squamosus* l'estremità del secondo articolo dello zaffo è più tondeggiante in Valle Quarazza che nelle altre località ossolane.

Nello *Sperchon montanus* lo zaffo del secondo articolo non è così appuntito come nel tipo, ed è armato anche al terzo articolo; porta 4 cilia dorsali e 4 ventrali al quarto articolo.

Nello *Sperchon montisrosae* var. *plumipalpis* il terzo articolo porta al lato ventrale una lunga setola plumata, che manca invece nella forma tipo.

Nello *Pseudosperchon verrucosus* ho visto lo zaffo del secondo articolo terminare spesso molto variamente foggiato, e presentare qualche volta alla base un altro zaffo in soprannumero.

Nell' *Hygrobatas norregicus* il palpo, all'ultimo articolo pos-

siede un numero maggiore di cilia o peli tattili, di quelli descritti nella forma tipo.

La *Lebertia maglioi* presenta variazioni di posizione al primo articolo del palpo tanto al lato ventrale per l'inserzione dei due peli tattili, come al lato dorsale per l'inserzione delle cilia.

Nelle *L. giardinai* valdostane i due peli tattili del lato della flessione sono un po' più avvicinati che non nella forma tipo.

7. — Ricerche sperimentali.

Lo studio delle variazioni, delle anomalie, delle mostruosità, che ho descritto, mi ha subito fatto pensare alla possibilità di tentarne la spiegazione mediante indagini sperimentali.

Prima ancora che il Weismann, nel suo eccellente articolo di introduzione all'Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, incitasse i biologi a intraprendere sistematiche coltivazioni delle singole specie, in acquari separati, allo scopo di studiarne la vita, io ho perduto molto tempo a organizzare lunghe esperienze, che pur troppo, fino ad ora, mi hanno dato risultati quasi completamente negativi.

Senza dilungarmi a descrivere partitamente le prove fatte su ciascuna delle specie studiate, dirò sommariamente che non sono mai riuscita a tener vive più di qualche giorno le specie che ho chiamate creniadi, termostatiche, quelle specie cioè che vivono a temperature basse, ma costanti, negli occhi di fonte delle Alpi.

Mi è riuscito invece con una certa facilità a mantenere in vita per molti mesi le specie euritermiche.

Di queste alcune resistono soltanto in acquari abbastanza grandi popolati con la stessa vegetazione di muschi, sui quali vennero raccolti gli idraenidi; altri più resistenti, cosmopolitici, si possono anche mantenere isolati per molti mesi in grandi cristallizzatori, pur che si abbia l'avvertenza di rinnovare periodicamente l'acqua.

Su queste specie io ho tentato di determinare delle variazioni sia cambiando le condizioni fisiche, sia variando la costituzione chimica dell'acqua, sia producendo alterazioni con traumi o ferite.

Ho potuto riconoscere così che le specie euritermiche, cosmopolitiche possono resistere a temperatura da 2 a 30 gradi, che possono adattarsi a vivere in acque addizionate a poco a poco di sali di ferro, ed anche in acque progressivamente salate, fino ad arrivare ad una salsedine prossima a quella del mare. Ma benchè sia riescita a tener vivi dei *Diplodontus despiciens* anche per sei mesi in tali condizioni, non ho notato variazioni così sensibili e così costanti da poter essere indice sicuro di una adattamento all'ambiente.

Posso solo aggiungere che una conferma delle esperienze di laboratorio l'ebbi in Sardegna, dove trovai le stesse specie di idraenidi tanto nei torrenti d'acqua dolce (Scala di Ciocca), come in stagni costieri (Platamona) con acque salmastre, di concentrazione diversa non solo, ma variabile a seconda delle diverse stagioni.

Degli idracnidi di Sardegna dirò in particolare in una prossima nota.

Le ferite del corpo in generale determinano la morte dell'animale o perchè lo schiacciamento dei suoi tegumenti, quasi inevitabile nell'atto operativo, determina la fuoruscita delle parti molli, o perchè sopraggiungono infezioni, che forse sarebbero evitabili nelle pure acque correnti della montagna.

Le ferite e le mutilazioni degli arti e dei palpi sono compatibili con la vita: sono riuscita finora a tener vivi per molti mesi dei *Diplodontus despiciens* ai quali erano stati esportati articoli di uno o di ambedue i palpi, ovvero un solo articolo, o progressivamente tutti gli articoli di una zampa, o di tutte le zampe.

Ma le ferite sono rimaste sempre torpide, inerti: gli animali hanno continuato a vivere senza presentare segni sensibili di rigenerazione o di eteromorfosi.

Queste esperienze furono da me ripetute quest'anno in Sardegna sugli idraenidi raccolti nello stagno di Platamona e nel lago di Bunneri; ma, per quanto grande sia stata la cura da me posta nel mantenere gli animali nelle migliori condizioni di vita, i risultati non furono diversi.

Pertanto, se da queste esperienze io volessi trarre una conclusione, dovrei dire che il potere rigenerativo negli idracnidi è estremamente scarso. Ma, ammaestrata da quanto io stessa ebbi occasione di dimostrare per le policladi marine,

dove sono riuscita ad ottenere la rigenerazione che altri, prima di me, aveva tentato invano, credo che ogni conclusione sia prematura. Forse quel più accurato studio delle funzioni di nutrizione, del genere di vita, che il Weismann giustamente invoca, potrebbe indicarci una nuova via capace di condurci ad altre conclusioni.

8. — Conclusioni.

In complesso dalle brevi analisi da me fatte sul colore, grossezza del corpo, sull'appiattimento o sulla foggia tondeggiante, sulle forme di piastre o corazze, sull'accorciamento degli arti, sulla scomparsa dei peli natatori, sull'armatura degli arti, stessi, sui caratteri morfologici degli organi mascellari e del palpo, risulta chiaramente che alcune specie presentano una tendenza alla variabilità, che sono frequenti le anomalie, e si incontrano anche casi di mostruosità.

In base alle accurate descrizioni e revisioni, che di ogni singola specie fu fatta in questi ultimi anni, si sono poi stabilite un buon numero di varietà locali, anche su un unico esemplare ♂ o ♀.

Anch'io avrei certamente pensato di creare addirittura una specie nuova di *Sperchon* a tre, quattro o cinque punte tattili nel palpo, se l'esame di molti esemplari non mi avesse concesso di trovare variazioni anche in un solo palpo, di persuadermi che si trattava di variazioni fluttuanti o mutanti, il che imponeva di essere molto cauti nell'interpretazione di questi fatti. Mi riuscirebbe impossibile decidere se si tratta di mutazioni che si estingueranno, o che si ripeteranno: per ora posso dire, che queste variazioni non sono costanti neppure nelle stesse località, ma che si trovano singoli individui con variazioni in mezzo ad individui rispondenti perfettamente al tipo. Ciò induce a concludere, che non è prudente stabilire specie nuove, od anche solo varietà locali, su un unico esemplare, che potrebbe rappresentare una variazione destinata a scomparire.

A questo proposito giova ricordare quanto il De-Vries scriveva nel suo trattato sulle specie e varietà, a proposito dell'origine delle specie e varietà spontanee. » Tre punti mi sembrano di massima importanza: la costanza del tipo nuovo, la esistenza o la mancanza di gradazioni intermedie, e ultima, ma

non meno importante l'osservazione diretta di una ripetuta riproduzione » (pag. 556).

Il Rosa distingue le variazioni in due categorie: filogenetiche e non filogenetiche o darwiniane. Il carattere delle darwiniane è di oscillare attorno ad una media spostantesi in una direzione determinata, la quale direzione ci dà l'evoluzione filogenetica. Queste variazioni darwiniane spesso non sono ereditarie, come molte anomalie, varietà locali ecc. (pag. 103).

A mio giudizio le variazioni da me descritte rientrano in quelle che il Rosa chiama darwiniane, ma sono tuttavia molto notevoli perchè arrivano a toccare anche i caratteri del genere.

9. — Bibliografia citata.

- DE-VRIES UGO. — *Specie e varietà, e loro origini per mutazioni*. — Remo Sandron, Edit.
- HALBERT. — *Notes on Irish Hydracnida, with descriptions of a new genus and Two new species*. — *Annales and magazine of Natural History*. Serie 7, vol. XVIII, Juli 1906.
- KOENIKE. — *Ueber ein paar Hydrachniden aus dem Schwarzwald nebst Beschreibung von Feltria minuta Koen, ♂ aus dem Rhätikon*. — *Mitt. Bad. Zool. Ver.* Nr. 13-14, p. 45-68, tav. I, 1902.
- » *Acarina. Die Süßwasserfauna Deutschlands*. — Heft 12, 1909.
- » *Ein Acarinen-imbbesondere Hydracarin System nebst hydracarinologischen Berichtungen. Sonder-Abdruck aus den. Abhand. d. Nat. Verein. Brem.*, Bd. XX, Heft. 1, 1910.
- LE ROUX MARC. — *Recherches biologiques sur le lac d'Annecy*. — *Annales de Biologie laeustre*. Tome II, fascicolo 1-2, 1907.
- MAGLIO G. — *Elenco critico degli idracnidi italiani*. — *Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.*, Serie II, Vol. XI, 1907.
- » *Due nuove specie trentine di Lebertia*. — *Rend. R. Ist. Lomb. S. II. Vol. XLI*, p. 1-4, 1908.
- » *Idracarini del trentino*. — *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, Vol. XLVIII, fase. 3, 1909.
- MONTI ACHILLE. — *Le sorgenti arsenicali ferruginose della miniera dei Cani in Vanzone S. Carlo*. — *Boll. Soc. Medico-Chirurgica*. Pavia n. 3 del 1906.
- MONTI RINA. — *Le condizioni fisico-biologiche dei laghi ossolani e valdostani*. — *Mem. Ist. Lombardo*, vol. XX, fase. 1.
- » *L'eteromorfosi nei dendroceli d'acqua dolce ed in particolare nella planaria alpina*. — *Rend. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett.*, vol. XXXII, 1899.

- MONTI RINA. *Genere e specie nuovi di idracnide*. — Rend. R. Ist. Lomb., S. 2, vol. XXXXIII, p. 168-176 con 1 tavola, 1905.
- » *Ueber eine kürzlich entdeckte Hydrachnide*. — Zool. Anz. XXVIII, n. 26, tav. 1-2, 1905.
- » *Di una nuova specie di Panisus Koen*. — Rend. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Serie II, vol. XL1, 1908.
- » und Koenike. *Ueber eine neue Sperchon*, art. Zool. Anz. Bd. XXXV, n. 9-10, 1909.
- PIERSIG. — *Deutschlands Hydrachniden*. — Zoologica IX, H. 22, Tav. 1-51, Stuttgart.
- » *Hydracnidae*. — Das Tierreich L. XIII. Acarina, Berlin 1901.
- » *Neues Verzeichnis der bisher im Sächsischen Erzgebirge aufgefundenen Hydrachniden-Formen*. — Separat-Abdruck aus dem XI Berichte des Annaberg Buchholzer Vereins für Naturkunde 1903.
- ROSA D. — *La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti colla estinzione e colla origine della specie*. — Torino. Clausen 1899.
- STEINMANN. — *Die Tierwelt der Gebirgsbüche: eine faunistisch-biologische Studie*. — Annales de Biologie lacustre, Tome II, 1907.
- THON. — *Neue Hydrachniden aus dem Böhmer Wald*. — Zool. Anz. Bd. XXII, n. 643, 1901.
- THOR. — *Eine neue Neo-Lebertia-art aus Italien*, Zool. Anz. Bd. XXXI, n. 26, 1907.
- VIETZ. — *Die Wassermilben in ihren Hauptvertreter*. — Die Kleinwelt, 1 Jahrg, 1909-1910.
- WALTER. — *Die Hydracarinen der Schweiz*. — Revue Suisse de Zoologie. Bd. XV, 1907.
- » *Einige allgemein-biologische Bemerkungen ueber Hydracarinen*. — Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 1, n. 3, 1908.
- » *Neue Hydracarinen*. — Sonderabdruck aus dem Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. IV, 1908.
- WEISMANN. — *Eine hydrobiologische Einleitung*. — Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 1, Heft. 1-2, 1908.
- WOLCOTT. — *A Review of the genera of the Water-Mites*. — *Studies from the zoological Laboratory the Univ. of Nebraska*. — Reprint from Trans. Am. Micr. Soc., vol. XXVI, 1905.
- ZSCHOKKE. — *Die Tierwelt der Hochgebirgsseen*. — Neue Denkschriften der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 1900.
- » *Die Resultate der zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken seit dem Jahre 1900*. — Intern. Revue der gesamte Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 1, Heft 1-2, 1908.